

1508.65371  
312-360-0080

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC976 U.S. PTO  
09/819291  
03/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2000年 3月29日

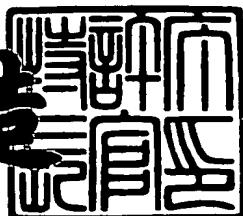
出願番号  
Application Number: 特願2000-092151

出願人  
Applicant(s): 富士通株式会社

2001年 2月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3003046

【書類名】 特許願  
【整理番号】 9902766  
【提出日】 平成12年 3月29日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G09F 9/30  
【発明の名称】 液晶表示装置及びその欠陥修復方法  
【請求項の数】 10  
【発明者】  
【住所又は居所】 鳥取県米子市石州府字大塚ノ式650番地 株式会社米子富士通内  
【氏名】 尾崎 喜義  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内  
【氏名】 長岡 謙一  
【発明者】  
【住所又は居所】 鳥取県米子市石州府字大塚ノ式650番地 株式会社米子富士通内  
【氏名】 松原 邦夫  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100101214  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 森岡 正樹  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 047762  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905855

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及びその欠陥修復方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示装置の欠陥修復方法であって、  
断線した配線の断線両端部上に、前記配線幅より長い幅を有し前記配線上面及び両側面が露出する深さの断線修復用コンタクトホールをそれぞれ形成し、  
前記配線上面及び両側面と電気的に接続される導電膜を前記断線修復用コンタクトホール内壁及び表面に形成して  
前記断線を修復することを特徴とする欠陥修復方法。

【請求項2】

請求項1記載の欠陥修復方法において、  
前記導電膜は、レーザCVD法により形成すること  
を特徴とする欠陥修復方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の欠陥修復方法において、  
前記断線修復用コンタクトホールにそれぞれ形成された前記導電膜を直接に接続して、  
前記断線両端部間を電気的に接続して前記断線を修復すること  
を特徴とする欠陥修復方法。

【請求項4】

請求項1又は2に記載の欠陥修復方法において、  
前記断線修復用コンタクトホールにそれぞれ形成された前記導電膜を前記液晶表示装置に形成された画素電極に接続して、  
前記断線両端部間を電気的に接続して前記断線を修復すること  
を特徴とする欠陥修復方法。

【請求項5】

液晶表示装置の欠陥修復方法であって、  
レーザCVD法により、断線した配線の断線両端部上層に導電膜を形成し、

レーザウェルディング法により前記断線両端部まで開口して、前記導電膜と前記断線両端部とを電気的に接続して

前記断線を修復すること

を特徴とする欠陥修復方法。

【請求項6】

絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、

前記配線層の交差位置近傍に形成され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備配線層を有すること

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】

絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、

前記配線層の交差位置近傍で前記配線層のいずれかと接続され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備パッドを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】

液晶表示装置の欠陥修復方法であって、

層間短絡を生じた2つの配線層のうち一方の配線層を短絡部を挟んで断線して他方の配線層と電気的に分離し、

前記短絡部を迂回する迂回経路を構成して、断線した前記一方の配線層の断線両端部を電気的に接続すること

を特徴とする欠陥修復方法。

【請求項9】

請求項8記載の欠陥修復方法において、

前記迂回経路は、前記配線層間での層間短絡を修復するために前記配線層の交差位置近傍に形成された予備配線層を構成の一部に含むこと

を特徴とする欠陥修復方法。

【請求項10】

請求項8記載の欠陥修復方法において、

前記迂回経路は、前記配線層間での層間短絡を修復するために前記配線層の交差位置近傍で前記配線層のいずれかと接続された予備パッドを構成の一部に含むこと

を特徴とする欠陥修復方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、OA機器等の表示装置として用いられる液晶表示装置の製造工程において発生した断線や層間短絡などの欠陥を修復（リペア）して良品化した液晶表示装置及びその欠陥修復方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置の液晶パネルは、TFT（薄膜トランジスタ）等が形成されたTFT基板とカラーフィルタ（CF）等が形成されたCF基板の2枚のガラス基板を対向させその間に液晶を封入して貼り合わせた構造を有している。

【0003】

TFT基板には、複数本のゲートバスラインと、層間絶縁膜を介してこのゲートバスラインと交差する複数本のデータバスラインと、ゲートバスラインとデータバスラインにより画定される画素領域内をゲートバスラインに並行して横断する蓄積容量バスラインと、ゲートバスライン及びデータバスラインをそれぞれ外部接続用の端子部に接続する引き出し線（リード線）とが設けられている。なお、各バスラインの交差点近傍には、ドレイン電極がデータバスラインに接続されるTFTが形成されている。TFTのソース電極は、画素領域に配置される画素電極に接続される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、液晶表示装置において製造コストの低減は重要な課題である。コスト低減には、まず、製造歩留まりの向上が強く望まれる。液晶表示装置の製造歩

留まりを低下させる原因の一つに、ゲートバスラインやデータバスライン、蓄積容量バスラインなどの配線パターンに生じる断線や、それら配線間の層間短絡などがある。

## 【0005】

例えばゲートバスラインに断線が生じると駆動回路が片側だけの場合には当該表示パネルは不良品となる。データバスラインに発生する断線に対しては、表示パネルの周囲にリペアラインを設け、断線したデータバスラインをYAGレーザ等によるレーザウェルディングを用いてリペアラインと接続する修復方法が採用されているが、パネル設計上配線引き回しが複雑になるという問題がある。

## 【0006】

また、液晶表示装置の製造歩留まりを低下させる他の原因として、ゲートバスラインとデータバスラインとが短絡する層間短絡（線欠陥）、または、データバスラインと蓄積容量バスラインとが短絡する層間短絡がある。従来では、パネル表示領域外にリペア用の配線を設け、表示パネル内に線欠陥が生じた場合、該当するバスラインを断線化し、パネル表示領域外にレイアウトされたリペア配線にレーザで接続することによりリペアする方法が採用されていた。しかし、このリペア方法では、リペアできる配線数がパネル表示領域外のリペア配線数及びブロック内リペア可能数により制限されるので、線欠陥が制限数よりも多い場合にはリペアできない線欠陥が残ってしまうため当該表示パネルを不良品にせざるを得ないという問題が生じていた。

## 【0007】

本発明の目的は、表示パネル内に断線欠陥が生じた場合、レーザ光を使用した化学的蒸気薄膜形成法（レーザCVD）による部分配線を組み合わせることにより、簡単に断線箇所の修復が行えるようにする液晶表示装置の欠陥修復方法を提供することにある。

## 【0008】

また、本発明の他の目的は、表示パネル内に線欠陥が生じた場合、レーザCVDにより線欠陥を表示領域内で修復して良品化した液晶表示装置及びその欠陥修復方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、液晶表示装置の欠陥修復方法であって、断線した配線の断線両端部上に、前記配線幅より長い幅を有し前記配線上面及び両側面が露出する深さの断線修復用コンタクトホールをそれぞれ形成し、前記配線上面及び両側面と電気的に接続される導電膜を前記断線修復用コンタクトホール内壁及び表面に形成して前記断線を修復することを特徴とする欠陥修復方法によって達成される。

【0010】

上記本発明の欠陥修復方法において、前記導電膜は、レーザCVD法により形成することを特徴とする。

【0011】

また、上記本発明の欠陥修復方法において、前記断線修復用コンタクトホールにそれぞれ形成された前記導電膜を直接に接続して、前記断線両端部間を電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする。

【0012】

上記本発明の欠陥修復方法において、前記断線修復用コンタクトホールにそれぞれ形成された前記導電膜を前記液晶表示装置に形成された画素電極に接続して、前記断線両端部間を電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする。

【0013】

また上記目的は、液晶表示装置の欠陥修復方法であって、レーザCVD法により、断線した配線の断線両端部上層に導電膜を形成し、レーザウェルディング法により前記断線両端部まで開口して、前記導電膜と前記断線両端部とを電気的に接続して前記断線を修復することを特徴とする欠陥修復方法によって達成される。

【0014】

さらに上記目的は、絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、前記配線層の交差位置近傍に形成され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備配線層を有することを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

## 【0015】

またさらに上記目的は、絶縁膜を介して複数の配線層が形成された基板と対向基板との間に液晶を封止した液晶表示装置において、前記配線層の交差位置近傍で前記配線層のいずれかと接続され、前記配線層間での層間短絡を修復する際の迂回経路の一部を構成する予備パッドを有することを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

## 【0016】

また上記目的は、液晶表示装置の欠陥修復方法であって、層間短絡を生じた2つの配線層のうち一方の配線層を短絡部を挟んで断線して他方の配線層と電気的に分離し、前記短絡部を迂回する迂回経路を構成して、断線した前記一方の配線層の断線両端部を電気的に接続することを特徴とする欠陥修復方法によって達成される。

## 【0017】

上記本発明の欠陥修復方法において、前記迂回経路は、前記配線層間での層間短絡を修復するために前記配線層の交差位置近傍に形成された予備配線層を構成の一部に含むことを特徴とする。

## 【0018】

また、上記本発明の欠陥修復方法において、前記迂回経路は、前記配線層間での層間短絡を修復するために前記配線層の交差位置近傍で前記配線層のいずれかと接続された予備パッドを構成の一部に含むことを特徴とする。

## 【0019】

## 【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法を図1乃至図26を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法の前提となる液晶表示装置の表示パネルの概略構成を示す平面図である。図1は、液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。

## 【0020】

図1に示すように、基板上には、図中上下方向に延びる複数のデータバスライ

ン（ドレインバスライン）101が形成されている。また基板上には、図中左右方向に延びる破線で示した複数のゲートバスライン103が形成されている。これらデータバスライン101とゲートバスライン103とで画定される領域に画素領域が形成される。そして、各データバスライン101とゲートバスライン103との交差位置近傍にTFTが形成されている。

#### 【0021】

TFTのドレイン電極117は、図中左側に示されたデータバスライン101から引き出されて、その端部がゲートバスライン103上に形成されたチャネル保護膜105上の一端辺側に位置するように形成されている。

#### 【0022】

一方、ソース電極119は、チャネル保護膜105上の他端辺側に位置するように形成されている。このような構成においてチャネル保護膜105直下のゲートバスライン103領域が当該TFTのゲート電極として機能するようになっている。図示は省略しているが、ゲートバスライン103上には、ゲート絶縁膜が形成され、その上にチャネルを構成する動作半導体層が形成されている。

#### 【0023】

このように図1に示すTFT構造は、ゲート電極がゲートバスライン103から引き出されて形成されておらず、直線状に配線されたゲートバスライン103の一部をゲート電極として用いる構成になっている。

#### 【0024】

また、画素領域ほぼ中央を左右に延びる破線で示した領域に、蓄積容量バスライン115が形成されている。蓄積容量バスライン115の上層には、絶縁膜を介して各画素毎に蓄積容量電極109が形成されている。ソース電極119および蓄積容量電極109の上層には、透明電極からなる画素電極113が形成されている。

#### 【0025】

画素電極113は、その下方に形成された保護膜に設けられたコンタクトホール107を介してソース電極119と電気的に接続されている。また画素電極113は、コンタクトホール111を介して蓄積容量電極109と電気的に接続さ

れている。

#### 【0026】

次に、図1に示した液晶表示装置の製造方法について図2乃至図7を用いて説明する。なお、図2乃至図7において、図1に示した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付している。また、図2乃至図7における(a)は、図1のM-M'線で切断したTFTの断面を示し、(b)は、図1のN-N'線で切断した蓄積容量部の断面を示している。

#### 【0027】

まず、図2に示すように、透明ガラス基板121上に例えばA1(アルミニウム)を全面に成膜して厚さ約150nmの金属層を形成する。次いで、第1のマスクを用いてパターニングし、ゲートバスライン103(図2(a)参照)及び蓄積容量バスライン115(図2(b)参照)を形成する。次に、例えばシリコン窒化膜(SiN)をプラズマCVD法により基板全面に成膜して厚さ約40nmのゲート絶縁膜123を形成する。次に、動作半導体膜を形成するための例えば厚さ約15nmのアモルファスシリコン(a-Si)層125をプラズマCVD法により基板全面に成膜する。さらに、チャネル保護膜を形成するための例えば厚さ約120nmのシリコン窒化膜(SiN)127をプラズマCVD法により全面に形成する。

#### 【0028】

次に、ゲートバスライン103及び蓄積容量バスライン115をマスクとして、透明ガラス基板121に対して背面露光を行い、さらに第2のマスクを用いた露光を行って、ゲートバスライン103上に自己整合的にレジストパターン(図示せず)を形成し、ゲートバスライン103及び蓄積容量バスライン115上に形成されたシリコン窒化膜127をエッチングして、TFT形成領域のゲートバスライン103上にチャネル保護膜105を形成する(図3(a)、(b)参照)。

#### 【0029】

次に、図4に示すように、厚さ約30nmのオームックコンタクト層を形成するためのn+a-Si層129をプラズマCVD法により全面に形成する。次い

で、ドレイン電極117、ソース電極119、蓄積容量電極109、及びデータバスライン101を形成するための厚さ約170nmの金属層（例えばCr層）131をスパッタリングにより成膜する。

#### 【0030】

次に、図5に示すように、第3のマスクを用いて金属層131、n+a-Si層129、アモルファスシリコン層125をパターニングし、データバスライン101（図5では図示せず）、ドレイン電極117、ソース電極119、蓄積容量電極109、及び動作半導体層106を形成する。このパターニングにおけるエッチング処理において、チャネル保護膜105はエッチングストッパーとして機能し、その下層のアモルファスシリコン層125はエッチングされずに残存する。

#### 【0031】

次に、図6に示すように、例えばシリコン窒化膜からなる厚さ約30nmの保護膜133をプラズマCVD法にて形成する。次いで、第4のマスクを用いて保護膜133をパターニングし、ソース電極119及び蓄積容量電極109上の保護膜133を開口して、ソース電極119上にコンタクトホール107を形成し、蓄積容量電極109上にコンタクトホール111を形成する。

#### 【0032】

次に、図7に示すように、透明ガラス基板121全面に例えばITO（インジウム・ティン・オキサイド）からなる厚さ約70nmの透明画素電極材135を成膜する。次いで、第5のマスクを用いて画素電極材135をパターニングし、図1に示すような所定形状の画素電極113を形成する。また、画素電極113はコンタクトホール107を介してソース電極119と電気的に接続され、また、コンタクトホール111を介して蓄積容量電極109と電気的に接続される。

#### 【0033】

以上説明した工程を経て図1に示した液晶表示装置の表示パネルが完成する。上記工程の途中でゲートバスライン103やデータバスライン101、蓄積容量バスライン115などの配線パターンに断線が生じた場合は、以下の(A)～(G)に示す本実施の形態による欠陥修復方法を実施することによりパネルを良品

化することができる。

【0034】

(A) 基板全面にレジストを塗布し、断線部の両側の2つの配線パターン上のレジスト層にスポット露光又はレーザ光照射を行いパターニングして2つのホールパターンを形成する。このホールパターンは、配線パターンの線幅よりも長く、かつ配線パターンの幅方向両側に跨るように形成する。

【0035】

(B) 次いで、ホールパターンが形成されたレジスト層をマスクとしてドライエッティングを行い、配線パターンの上面開口部と、配線パターンの幅方向両側に基板面に到達する程度に形成される空間開口部とが連なる断線修復用コンタクトホールを2つ形成する。

【0036】

(C) レーザ光を使用した化学的蒸気薄膜形成法(レーザCVD法)により、断線修復用コンタクトホール内を有機金属化合物からなるレーザCVD膜で埋める。

【0037】

(D) 断線修復用コンタクトホールに埋め込まれたレーザCVD膜同士を、レーザCVD膜で接続する。あるいは、(E) 2つの断線修復用コンタクトホールに埋め込まれたそれぞれのレーザCVD膜をレーザCVD法を用いて同一の画素電極に接続する。

【0038】

あるいは、(F) 2つの断線修復用コンタクトホール内のレーザCVD膜をそれぞれ異なる画素電極にレーザCVD膜で接続し、画素電極同士をレーザCVD膜で接続する。このとき、一方または双方の画素電極に接続されるTFTのドレン電極とデータバスラインとの接続を断つようとする。

【0039】

またあるいは、(G) 断線修復用コンタクトホールを設けず、断線部の保護膜上に断線している配線パターンの幅よりも広いレーザCVD膜を断線部を跨いで形成し、レーザウェルディング法により断線部の両端側においてレーザCVD膜

と断線している配線パターンの両端部を接続するようとする。

#### 【0040】

本実施の形態による断線欠陥修復方法を用いることにより、少なくとも次の5つの利点を得ることができる。第1に、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッチングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができる。第2に、断線修復用コンタクトホールは、配線パターンを挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

#### 【0041】

第3に、断線修復用のコンタクトホールは、断線部の両側に一箇所ずつしか設けていないので、複数設ける場合に比してレーザCVD膜で簡単且つ確実に埋めることができる。第4に、レーザCVD膜を用いて画素電極を介しての迂回接続ができるので長い断線部も修復することができ、殆どの断線不良あるいは層間短絡不良を救済できるようになる。

#### 【0042】

第5に、断線部の絶縁膜上に局所的にレーザCVD膜を形成し、裏面又は表面からレーザウェルディングで接続することができるので、マスク数を増やすことなく簡単に接続できる。この場合には断線修復用コンタクトホールを形成する必要がないので、必要に応じて途中工程でも修復作業が行えるようになる。以下、本実施の形態による欠陥修復方法を具体的に実施例を用いて説明する。

#### 【0043】

##### (実施例1)

図8は、図1と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図8において図1に示した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付している。図8は、図中左側のデータバスライン101が図中上方のゲートバスライン103と蓄積容量バスライン115との間に断線部201で断線している状態を示している。

#### 【0044】

まず、断線部201の両端のデータバスライン101断線端上に、データバスライン101の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール203、205がデータバスライン101を横断するようにそれぞれ形成する。断線修復用コンタクトホール203、205内にはデータバスライン101がその側面を含めて露出している。次いで、断線修復用コンタクトホール203、205内及び断線修復用コンタクトホール203、205と画素電極113との間をレーザCVD膜209、211によりそれぞれ接続する。このとき、図中の断線修復用コンタクトホール203上方でデータバスライン101から延びるドレイン電極117は、その根本部の切断位置213にレーザ光を照射してデータバスライン101とは切断しておく。こうすることにより、ドレインバスラインに発生する断線欠陥を確実に修復することができる。

#### 【0045】

本実施例の断線修復方法について図9を用いてより具体的に説明する。図9は、図8のP-P'線で切断したデータバスライン101近傍の断面を示している。なお、図2乃至図7に示した構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付している。以下、参照図面については同一の構成要素には同一符号を付すものとする。

#### 【0046】

まず、図8に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予めゲートバスライン103及びデータバスライン101の断線検査がなされており、断線検査の結果、図8に示すデータバスライン101の断線部201が発見されているものとする。

#### 【0047】

コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層215を形成したら、図9(a)に示すように、断線部201の両端側のデータバスライン101断線端上のレジスト層215にスポット露光又はレーザ光照射(例えばエキシマレーザ光照射)を行ってからパターニングし、データバスライン101の幅よりも長い幅を有しデータバスライン101を横断する位置にホール217を形成する。

## 【0048】

次に、図9（b）に示すように、ドライエッティングを用いた選択エッティングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部（図示せず）の窓開けと同時に、ホール217内を選択エッティングし、データバスライン101断線端の上面を露出させると共にデータバスライン101の幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール205を形成する。同様にして断線修復用コンタクトホール203も形成される。

## 【0049】

次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングし、図9（c）に示すように画素電極113を形成する。

次に、レーザCVD法を用いて、図9（d）に示すように、断線修復用コンタクトホール205内と画素電極113とをレーザCVD膜211で接続する。同様にして断線修復用コンタクトホール203内と画素電極113とをレーザCVD膜209で接続する。

## 【0050】

こうすることにより、図8に示すように、データバスライン101の一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール203及び素電極113間に形成されたレーザCVD膜209と断線修復用コンタクトホール205及び画素電極113間に形成されたレーザCVD膜211とで電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

## 【0051】

本実施例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッティングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極への汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができる。また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。

さらに、断線修復用コンタクトホールは、データバスラインを挟むように形成しているため、データバスライン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

## 【0052】

また、断線修復用コンタクトホールは、断線部の両側に一箇所ずつしか設けていないので、複数設ける場合に比してレーザCVD膜で簡単且つ確実に埋めることができる。

また、レーザCVD膜により画素電極を介して迂回接続しているので長い断線部も修復することができ、殆どの断線不良あるいは層間短絡不良を救済できるようになる。

#### 【0053】

##### (実施例2)

図10は、図1と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図10は、実施例1と同様に、図中左側のデータバスライン101が図中上方のゲートバスライン103と蓄積容量バスライン115との間ににおいて断線部231で断線している状態を示している。

#### 【0054】

まず、断線部231の両端のデータバスライン101断線端上に、データバスライン101の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール233、235がデータバスライン101を横断するようにそれぞれ形成する。断線修復用コンタクトホール233、235内にはデータバスライン101がその側面を含めて露出している。次いで、断線修復用コンタクトホール233、235内部及び断線修復用コンタクトホール233、235間をレーザCVD膜237により接続する。こうすることにより、ドレインバスラインに発生する断線欠陥を確実に修復することができる。

#### 【0055】

本実施例の断線修復方法について図11を用いてより具体的に説明する。図11は、図10のQ-Q'線で切断したデータバスライン101近傍の断面を示している。まず、図10に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予めゲートバスライン103及びデータバスライン101の断線検査がなされており、断線検査の結果、図10に示すデータバスライン101の断線部231が発見されているものとする。

#### 【0056】

コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層239を形成したら、図11(a)に示すように、断線部231の両端側のデータバスライン101断線端上のレジスト層239にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、データバスライン101の幅よりも長い幅を有しデータバスライン101を横断する位置にホール241、243を形成する。

#### 【0057】

次に、図11(b)に示すように、ドライエッチングを用いた選択エッチングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール241、243内を選択エッチングし、データバスライン101断線端の上面を露出させると共にデータバスライン101の幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール247、249を形成する。

#### 【0058】

次に、レーザCVD法を用いて、図11(c)に示すように、断線修復用コンタクトホール247、249とをレーザCVD膜250で接続する。次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングし、図11(d)に示すように画素電極113を形成する。

#### 【0059】

こうすることにより、図10に示すように、データバスライン101の一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール233、235間に形成されたレーザCVD膜237で電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

#### 【0060】

本実施例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッチングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができ、また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。

#### 【0061】

なお本実施例では、レーザCVD法による結線は画素電極形成後に行うように

してもよい。

さらに、断線修復用コンタクトホールは、配線パターンを挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

#### 【0062】

##### (実施例3)

図12は、図1と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図12は、3本のデータバスライン101a、101b、101cと3本のゲートバスライン103a、103b、103cで画定される4つの画素領域内の画素電極113a、113b、113c、113dを示している。各画素領域には、蓄積容量バスライン115a、115bが形成されている。

#### 【0063】

図12は、データバスライン101bが、ゲートバスライン103bを跨いで2画素領域に及ぶ断線部251で断線し、画素電極113dに接続されるTFTのドレイン電極117dとデータバスライン101bとの接続が断たれている状態を示している。

#### 【0064】

本実施例では、まず、断線部251の両端のデータバスライン101b断線端上に、実施例1と同様に、データバスライン101の幅よりも大きめの断線修復用コンタクトホール253、255をデータバスライン101bを横断してそれぞれ形成する。次いで、断線修復用コンタクトホール253と画素電極113bの左辺端との間をレーザCVD膜257により接続し、同じく断線修復用コンタクトホール255と画素電極113dの左辺端との間をレーザCVD膜259により接続する。また、画素電極113bの下辺端と113dの上辺端との間をレーザCVD膜261で直接接続する。なお、画素電極113a～113dの形成前に、画素電極113bに接続されるTFTのドレイン電極117bの根本部の切断位置263にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101bとの接続を遮断しておく。

#### 【0065】

その結果、データバスライン101bの一方の断線端は断線修復用コンタクトホール253のレーザCVD膜257を介して画素電極113bと接続され、データバスライン101の他方の断線端は断線修復用コンタクトホール255のレーザCVD膜259を介して画素電極113dと接続され、画素電極113bと画素電極113dとがレーザCVD膜261で接続されるので、データバスライン101bの断線部251を迂回して電気的な接続を探ることができる。なお、断線修復用コンタクトホール253、255は、上記各実施例と同様に形成されているので、同様に信頼性の高い電気的接続が得られる。

## 【0066】

## (実施例4)

図13は、図1と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図13では、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bが示され、これらにより画定される2つの画素領域(画素電極113a、113b)が示されている。また、2つの画素領域を横断する蓄積容量バスライン115が示されている。

## 【0067】

また、図13において、データバスライン101aと接続されているTFTのチャネル保護層105aとデータバスライン101bとの間でゲートバスライン103aが断線(断線部271)している。

## 【0068】

まず、画素電極113aの上部両端側におけるゲートバスライン103a上に、当該ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅の断線修復用コンタクトホール273、275をゲートバスライン103aを横断してそれぞれ形成する。次いで、断線修復用コンタクトホール273、275と画素電極113aとの間をレーザCVD膜277、279によりそれぞれ接続する。このとき、画素電極113aに接続されるTFTのドレイン電極117aの根本部の切断位置281にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101aとの接続を遮断しておく。

## 【0069】

本実施例の断線修復方法について図14を用いてより具体的に説明する。図14は、図13のS-S'線で切断したゲートバスライン103a近傍の断面を示している。まず、図14に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予めゲートバスライン103及びデータバスライン101の断線検査がなされており、断線検査の結果、図13に示すゲートバスライン103aの断線部271が発見されているものとする。

#### 【0070】

コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層283を形成したら、断線部271(図13参照)の両端側のゲートバスライン103a断線端上のレジスト層283にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅を有しデゲートバスライン103aを横断する位置にレジストホール285を形成する(図14(a)参照)。

#### 【0071】

次に、図14(b)に示すように、ドライエッチングを用いた選択エッチングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール285内を選択エッチングし、ゲートバスライン103a断線端の上面を露出させると共にゲートバスライン103aの幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール287を形成する。

#### 【0072】

次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングし、図14(c)に示すように画素電極113を形成する。次に、レーザCVD法を用いて、図14(d)に示すように、断線修復用コンタクトホール287内のゲートバスライン103aと画素電極113aとをレーザCVD膜279で接続する。同様にして断線修復用コンタクトホール273内と画素電極113aとをレーザCVD膜277で接続する。

#### 【0073】

こうすることにより、図13に示すように、ゲートバスライン103aの一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール273及び画素電極

113a間に形成されたレーザCVD膜277と断線修復用コンタクトホール275及び画素電極113a間に形成されたレーザCVD膜279とで電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

#### 【0074】

本実施例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッチングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極への汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができる。また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。

#### 【0075】

さらに、断線修復用コンタクトホールは、ゲートバスラインを挟むように形成しているため、ゲートバスライン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

#### 【0076】

また、断線修復用コンタクトホールは、断線部の両側に一箇所ずつしか設けていないので、複数設ける場合に比してレーザCVD膜で簡単且つ確実に埋めることができる。

また、レーザCVD膜により画素電極を介して迂回接続しているので長い断線部も修復することができ、殆どの断線不良を救済できるようになる。

#### 【0077】

##### (実施例5)

図15は、図1と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図15は、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bが示され、これらにより画定される2つの画素領域（画素電極113a、113b）が示されている。また、2つの画素領域を横断する蓄積容量バスライン115が示されている。

#### 【0078】

図15においてゲートバスライン103aは、データバスライン101aに接続されるTFTのチャネル保護層105aとデータバスライン101bとの間の断線部301で断線している。

## 【0079】

まず、断線部301の両端のゲートバスライン103a断線端上に、ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール303、305がゲートバスライン103aを横断するようにそれぞれ形成する。断線修復用コンタクトホール303、305内にはゲートバスライン103aがその側面を含めて露出している。次いで、断線修復用コンタクトホール303、305内部及び断線修復用コンタクトホール233、235間をレーザCVD膜307により接続する。こうすることにより、ゲートバスラインに発生する断線欠陥を確実に修復することができる。

## 【0080】

本実施例の断線修復方法について図16を用いてより具体的に説明する。図16は、図15のT-T'線で切断したゲートバスライン103a近傍の断面を示している。まず、図15に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予めゲートバスライン103及びデータバスライン101の断線検査がなされており、断線検査の結果、図15に示すゲートバスライン103aの断線部301が発見されているものとする。

## 【0081】

コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層309を形成したら、図16(a)に示すように、断線部301の両端側のゲートバスライン103a断線端上のレジスト層309にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅を有しゲートバスライン103aを横断する位置にホール311、313を形成する。

## 【0082】

次に、図16(b)に示すように、ドライエッチングを用いた選択エッチングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール311、313内を選択エッチングし、ゲートバスライン103a断線端の上面を露出させると共にゲートバスライン103aの幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール315、317を形

成する。

#### 【0083】

次に、レーザCVD法を用いて、図16(c)に示すように、断線修復用コンタクトホール315、317とをレーザCVD膜307で接続する。次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングして画素電極113を形成する。

#### 【0084】

こうすることにより、図15に示すように、ゲートバスライン103aの一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール315、317間に形成されたレーザCVD膜307で電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

本実施例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッチングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができ、また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。

#### 【0085】

なお本実施例では、レーザCVD法による結線は画素電極形成後に行うようにしてもよい。

#### 【0086】

さらに、断線修復用コンタクトホールは、配線パターンを挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

#### 【0087】

##### (実施例6)

図17は、図1と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図17は、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bで画定される4つの画素領域内の画素電極113a、113b、113c、113dを示している。各画素領域には、蓄積容量バスライン115a、115bが形成されている。

図17は、ゲートバスライン103aが、データバスライン101bを挟んで

2画素領域に及ぶ断線部321で断線している状態を示している。

#### 【0088】

本実施例では、まず、断線部321の両端のゲートバスライン103a断線端上に、ゲートバスライン103aの幅よりも長い幅の断線修復用コンタクトホール323、325をゲートバスライン103aを横断してそれぞれ形成する。次いで、断線修復用コンタクトホール323と画素電極113cの左辺端との間をレーザCVD膜327により接続し、同じく断線修復用コンタクトホール325と画素電極113dの左辺端との間をレーザCVD膜329により接続する。また、画素電極113cと113dとの間をレーザCVD膜331で直接接続する。なお、画素電極113a～113dの形成前に、画素電極113cに接続されるTFTのドレイン電極117aの根本部の切断位置333にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101aとの接続を遮断しておく。同様に、画素電極113dに接続されるTFTのドレイン電極117bの根本部の切断位置335にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101bとの接続を遮断しておく。

#### 【0089】

その結果、ゲートバスライン103aの一方の断線端は断線修復用コンタクトホール323のレーザCVD膜327を介して画素電極113cと接続され、データバスライン101の他方の断線端は断線修復用コンタクトホール325のレーザCVD膜329を介して画素電極113dと接続され、画素電極113cと画素電極113dとがレーザCVD膜331で接続されるので、ゲートバスライン103aの断線部321を迂回して電気的な接続をとることができる。なお、断線修復用コンタクトホール323、325は、上記各実施例と同様に形成されているので、同様に信頼性の高い電気的接続が得られる。

#### 【0090】

##### (実施例7)

図18は、図1と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図18では、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bが示され、これらにより画

定される2つの画素領域（画素電極113a、113b）が示されている。また、ゲートバスライン103aと103bの間に蓄積容量バスライン115が形成されている。図18において蓄積容量バスライン115は、画素電極113a領域内の断線部341で断線している。

#### 【0091】

まず、断線部341の両側で、画素電極113aとデータバスライン101a、101bとの間の領域の蓄積容量バスライン115上に、当該蓄積容量バスライン115の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール343、345を蓄積容量バスライン115を横断してそれぞれ形成する。

#### 【0092】

断線修復用コンタクトホール343、345内には蓄積容量バスライン115がその側面を含めて露出している。次いで、断線修復用コンタクトホール343内部及び画素電極113a間と断線修復用コンタクトホール345及び画素電極113a間とをそれぞれレーザCVD膜347、349により接続する。なお、画素電極113aの形成前に、画素電極113aに接続されるTFTのドレイン電極117aの根本部の切断位置351にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101aとの接続を遮断しておく。

こうすることにより、蓄積容量バスライン115に発生する断線欠陥を確実に修復することができる。

#### 【0093】

本実施例の断線修復方法について図19を用いてより具体的に説明する。図19は、図18のU-U'線で切断した蓄積容量バスライン115近傍の断面を示している。まず、図18に示すコンタクトホール107及び111を形成する前に予め蓄積容量バスライン115の断線検査がなされており、断線検査の結果、図18に示す蓄積容量バスライン115の断線部341が発見されているものとする。

#### 【0094】

コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層353を形成したら、図19(a)に示すように、断線部341

1の両端側の蓄積容量バスライン115断線端上のレジスト層353にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、蓄積容量バスライン115の幅よりも長い幅を有し蓄積容量バスライン115を横断する位置にホール355、357を形成する。

#### 【0095】

次に、図19(b)に示すように、ドライエッチングを用いた選択エッチングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール355、357内を選択エッチングし、蓄積容量バスライン115断線端の上面を露出させると共に蓄積容量バスライン115の幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール361、363を形成する。

#### 【0096】

次に、図19(c)に示すように、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングして画素電極113を形成する。次に、図19(d)に示すように、レーザCVD法を用いて、断線修復用コンタクトホール361、363をそれぞれレーザCVD膜307で画素電極113aに接続する。

#### 【0097】

こうすることにより、図18に示すように、蓄積容量バスライン115の一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール361、363及び画素電極113a間に形成されたレーザCVD膜347、349で電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

#### 【0098】

本実施例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッチングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができ、また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。

#### 【0099】

さらに、断線修復用コンタクトホールは、蓄積容量バスライン115を挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合

に比べ接触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

### 【0100】

#### (実施例8)

図20は、図1と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図20は、3本のデータバスライン101a、101b、101cと2本のゲートバスライン103a、103bで画定される2つの画素領域内の画素電極113a、113bを示している。各画素領域には、蓄積容量バスライン115が形成されている。

図20は、蓄積容量バスライン115が、データバスライン101bを挟んで2画素領域に及ぶ断線部371で断線している状態を示している。

### 【0101】

本実施例では、まず、断線部371の両端の蓄積容量バスライン115上であって、画素電極113aとデータバスライン101aとの間の領域の蓄積容量バスライン115上に、当該蓄積容量バスライン115の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール373を蓄積容量バスライン115を横断するように形成する。同様に、画素電極113bとデータバスライン101cとの間の領域の蓄積容量バスライン115上に、当該蓄積容量バスライン115の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール375を蓄積容量バスライン115を横断するように形成する。断線修復用コンタクトホール373、375内には蓄積容量バスライン115がその側面を含めて露出している。

### 【0102】

次いで、断線修復用コンタクトホール373内部及び画素電極113a間と断線修復用コンタクトホール375及び画素電極113c間とをそれぞれレーザCVD膜377、379により接続する。さらに、画素電極113aと113bとの間をレーザCVD膜381で直接接続する。

### 【0103】

なお、画素電極113の形成前に、画素電極113aに接続されるTFTのドレイン電極117aの根本部の切断位置383にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101aとの接続を遮断しておく。同様に、画素電極113bに

接続されるTFTのドレイン電極117bの根本部の切断位置385にレーザ光を照射して切断し、データバスライン101bとの接続を遮断しておく。

#### 【0104】

以上の結果、蓄積容量バスライン115の一方の断線端は断線修復用コンタクトホール373のレーザCVD膜377を介して画素電極113aと接続され、蓄積容量バスライン115の他方の断線端は断線修復用コンタクトホール375のレーザCVD膜379を介して画素電極113bと接続され、画素電極113aと画素電極113bとがレーザCVD膜381で接続されるので、蓄積容量バスライン115の断線部371を迂回して電気的な接続をとることができる。なお、断線修復用コンタクトホール373、375は、上記各実施例と同様に形成されているので、同様に信頼性の高い電気的接続が得られる。

#### 【0105】

##### (実施例9)

図21は、液晶表示パネルのTFT基板におけるゲートバスライン及びデータバスラインの引き出し線(リード線)の形成領域を液晶層側から見た基板面を示している。図21では、表示領域内のゲートバスライン及びデータバスライン391が引き出し線393を介して外部接続用の端子部395に接続される様子が示されている。

#### 【0106】

図21において、引き出し線393のうちの1本が断線部397で断線している。本実施例では、断線部397の両端の引き出し線393断線端上に、引き出し線393の幅よりも長い幅を有する断線修復用コンタクトホール413、415を引き出し線393を横断してそれぞれ形成する。次いで、断線修復用コンタクトホール401と403の間をレーザCVD膜405により直接接続する。

#### 【0107】

本実施例の断線修復方法について図22を用いてより具体的に説明する。図22は、図21のV-V'線で切断した引き出し線393近傍の断面を示している。まず、不図示のコンタクトホール107及び111を形成する前に予め引き出し線393の断線検査がなされており、断線検査の結果、図21に示す引き出し

線393の断線部397が発見されているものとする。

#### 【0108】

コンタクトホール107及び111を形成するためにレジストを基板全面に塗布してレジスト層407を形成したら、図22(a)に示すように、断線部397の両端側の引き出し線393断線端上のレジスト層407にスポット露光又はレーザ光照射を行ってからパターニングし、引き出し線393の幅よりも長い幅を有し引き出し線393を横断する位置にホール409、411を形成する。

#### 【0109】

次に、図22(b)に示すように、ドライエッチングを用いた選択エッチングによるコンタクトホール107、111の形成及び端子部(図示せず)の窓開けと同時に、ホール409、411内を選択エッチングし、引き出し線393断線端の上面を露出させると共に引き出し線393の幅方向両側にガラス基板121面に到達する断線修復用コンタクトホール413、415を形成する。

#### 【0110】

次に、基板全面にITO等の透明電極材を成膜してからパターニングして画素電極113(不図示)を形成する。次に、図22(c)に示すように、レーザCVD法を用いて、断線修復用コンタクトホール内413及び415をレーザCVD膜405で接続する。

#### 【0111】

こうすることにより、図22に示すように、引き出し線393の一方の断線端と他方の断線端とが、断線修復用コンタクトホール413、415間に形成されたレーザCVD膜405で電気的に接続されて断線欠陥が修復される。

本実施例によれば、画素電極形成前に絶縁膜をドライエッチングして断線修復用コンタクトホールを形成するので、従来のようなレーザ照射による画素電極の汚染もなく精度よく断線修復用コンタクトホールを形成することができ、また、マスク数を増やすことなく修復作業が行える。

#### 【0112】

さらに、断線修復用コンタクトホールは、引き出し線393を挟むように形成しているため、配線パターン上のみにコンタクトホールを形成した場合に比べ接

触面積が広く接続の信頼性が高くなる。

#### 【0113】

##### (実施例10)

図23は、図1と同様に液晶表示パネルのTFT基板を液晶層側から見た基板面を示している。図23では、3本のデータバスライン101a、101b、101cと3本のゲートバスライン103a、103b、103cが示され、これらにより画定される4つの画素領域（画素電極113a、113b、113c、113d）が示されている。また、ゲートバスライン103aと103bの間に蓄積容量バスライン115aが示され、ゲートバスライン103bと103cの間に蓄積容量バスライン115bが示されている。

#### 【0114】

図23において、データバスライン101bが、画素電極113aと113bの間にある断線部421で断線している。ゲートバスライン103bが、画素電極113cの右上端における断線部423で断線している。また、蓄積容量バスライン115bが、画素電極113cと113dの間で双方の領域に跨る断線部425で断線している。

#### 【0115】

この場合、まず断線部421、423、425の両端部直上の保護膜を、それぞれ、断線部の線幅よりも広いレーザCVD膜427、429、431で被覆する。次いで、レーザウェルディング法により各断線部の両端部に黒丸で示すレーザウェルディング部を形成し、断線している配線パターンの断線端をレーザCVD膜427、429、431により直接接続する。

#### 【0116】

以下、図24～図26を用いて具体的に説明する。図24は、図23に示すW-W'線で切断したデータバスライン101b近傍の断面を示している。図25は、図23に示すX-X'線で切断したゲートバスライン103b近傍の断面を示している。図26は、図23に示すY-Y'線で切断した蓄積容量バスライン115b近傍の断面を示している。

#### 【0117】

まず、図24乃至図26の(a)に示すように、断線部421、423、425の両端部を含む直上の保護膜133にレーザCVD膜427、429、431を断線部の線幅よりも広く形成する。次に、図24乃至図26の(b)に示すように、裏面側からまたは表面側から断線部421、423、425の両端部に向けてレーザ光(例えばYAGレーザ光)を照射するレーザウェルディング法を実施し、断線部421、423、425の両端部にレーザウェルディング部を形成する。

#### 【0118】

図24(b)に示すように、断線部421におけるレーザウェルディング部433、434によりレーザCVD膜427とデータバスライン101bとが接続されて断線部421での断線が修復されている。図25(c)に示すように、断線部423におけるレーザウェルディング部435、436によりレーザCVD膜429とゲートバスライン103bとが接続されて断線部423での断線が修復されている。図26(c)に示すように、断線部425におけるレーザウェルディング部437、438によりレーザCVD膜431と蓄積容量バスライン115bとが接続されて断線部425での断線が修復されている。

#### 【0119】

これにより、断線部421は、データバスライン101bの一方の断線端から、レーザウェルディング部433、レーザCVD膜427、及びレーザウェルディング部434を介してデータバスライン101bの他方の断線端と電気的に接続される。断線部423は、ゲートバスライン103bの一方の断線端から、レーザウェルディング部435、レーザCVD膜429、及びレーザウェルディング部436を介してゲートバスライン103bの他方の断線端と電気的に接続される。また、断線部425は、蓄積容量バスライン115bの一方の断線端から、レーザウェルディング部437、レーザCVD膜431、及びレーザウェルディング部438を介して蓄積容量バスライン115bの他方の断線端と電気的に接続される。

#### 【0120】

なお、断線部425において以上説明した修復方法を採用する場合には、画素

電極113cの右辺端と画素電極113dの左辺端とが接続されるので、画素電極113cに接続されるTFTのドレイン電極117a及び画素電極113dに接続されるTFTのドレイン電極117bは、それぞれ、データバスライン101a、101bから切り離しておく必要がある。

#### 【0121】

次に、本発明の第2実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法を図27乃至図45を用いて説明する。図27は、本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法の原理説明図である。図27(a)は、透明ガラス基板500上にゲートバスライン502が形成され、その上に絶縁膜(ゲート絶縁膜；SiN)504を介してデータバスライン506がゲートバスライン502に交差して形成され、その上に絶縁膜(保護膜；SiN)508が形成される表示パネルを示している。さらに図27(a)は、ゲートバスライン502とデータバスライン506とが層間短絡部510において短絡していることを示している。

#### 【0122】

図27(b)に示すように、最上層の絶縁膜(SiN)508の上部から層間短絡部510を挟みデータバスライン506に沿った両側にレーザ光を照射し、データバスライン506を断線部512、514で断線させる。

#### 【0123】

次いで、図27(c)に示すように、断線部512、514の外側端上における絶縁膜(SiN)508にレーザ光を照射して、データバスライン506が剥き出しになるようにコンタクトホール516、518をそれぞれ形成する。

#### 【0124】

次に、図27(d)に示すように、レーザCVD法によりコンタクトホール516、518それぞれの内周及び開口部周辺の絶縁層508上に金属膜を成膜してメタル堆積部520、522を形成する。次いで、絶縁膜508上に形成されているメタル堆積部520と522の間を、次の(A)～(E)のいずれかの方法で電気的に接続し、層間短絡を修復する。

#### 【0125】

(A) 絶縁膜508上にメタル堆積部520と522を形成する際に引き続いてメタル堆積部520と522の間をレーザCVD法により成膜した金属膜で直接接続する。

【0126】

(B) 予めデータバスライン506の側方に所定長さの予備配線を並置形成しておき、予備配線の両端上に最上層の絶縁膜508に開口するコンタクトホールを設け、予備配線のコンタクトホールとメタル堆積部520及び522の間をレーザCVD法により成膜した金属膜で接続する。

【0127】

(C) 画素電極とメタル堆積部520及び522の間をレーザCVD法により成膜した金属膜で接続する。

【0128】

(D) 図27(c)のコンタクトホール516、518を設けずに、予めデータバスライン506の両断線部の外側に予備パッドをそれぞれ延設し、予備パッド上に最上層の絶縁膜508に開口するコンタクトホールを設け、両コンタクトホール間をレーザCVD法により成膜した金属膜で接続する。

【0129】

(E) 図27(c)のコンタクトホール516、518を設けたのち、データバスラインの両断線部の外側端上の絶縁層508にコンタクトホール516、518とつながる透明導電体膜を予備パッドとしてそれぞれ成膜し、両予備パッド間をレーザCVD法により成膜した金属膜で接続する。

【0130】

これにより、断線化したデータバスライン506の断線端間が、絶縁膜508上にレーザCVD法で描画した金属膜で接続され、層間短絡が修復される。以上はデータバスライン506を断線化して層間短絡を修復する場合であるが、データバスライン506ではなく、ゲートバスライン502や図示しない蓄積容量バスラインを同様に断線化して層間短絡を修復することもできることは言うまでもない。

【0131】

このように、本第2の実施の形態によれば、層間短絡部（線欠陥箇所）をレーザCVD法で配線を描画して修復することにより、表示領域内で線欠陥を修復することができる。以下、本第2の実施の形態による欠陥修復方法を実施例を用いて具体的に説明する。

#### 【0132】

なお、以下の実施例では、コンタクトホールの形成に用いるレーザ光は、YAGパルスレーザの第3高調波（355 nm）あるいは第4高調波（266 nm）である。また、レーザCVD法による金属膜の成膜は、W（タンゲステン）有機金属、Mo（モリブデン）有機金属あるいはCr（クロム）有機金属を含むArガスを流しながら有機金属ガス（成膜ガス）濃度、レーザパワー、スキャン速度及び回数を調整してYAG 355 nmの連続レーザ光を照射して膜を堆積させようとしている。

#### 【0133】

具体的な成膜条件を示す。成膜ガスは、金属カルボニル {W(CO)<sub>6</sub>、Cr(CO)<sub>6</sub>} である。レーザパワーは、アッテネータ値として、0.2～0.4である。スキャン速度は、3.0 μm/secである。スキャン回数は、1往復である。キャリアガス（Ar）流量は、90 cc/minである。この条件で成膜すれば、W（タンゲステン）で膜厚が400～600 nm、比抵抗が100～150 μΩ cmが得られる。なお、W単体での比抵抗は5.65 μΩ cmである。

#### 【0134】

コンタクトホール径は、レーザ条件にもよるが2～5 μm径レベルのものを使用している。レーザCVD法によって成膜した金属配線部は最小描画線幅が5 μm、膜厚は0.2 μm、抵抗率は50 μΩ · cm以下である。この条件により層間短絡を修復して液晶パネルを構成しても問題ないことは確認されている。

#### 【0135】

##### （実施例1）

図28は、液晶表示装置のアモルファスシリコン（a-Si）TFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図28は、2本のデータバ

スライン506a、506bと1本のゲートバスライン502とを示しており、これらにより2つの画素領域（画素電極524a、524b）が画定されている。また、2つの画素電極524a、524b下層中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が形成されている。

## 【0136】

図28において、データバスライン506aが、層間短絡部510aでゲートバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。

## 【0137】

この場合、絶縁基板上のゲートバスライン502とデータバスライン506aの層間短絡を修復するために、まず、データバスライン506aの層間短絡部510aの両側にレーザ光を照射して断線部512a、512bを形成し断線化する（図27（a）参照）。次に、最上層の絶縁膜（SiN）508の上方から層間短絡部510aの両側にYAGパルスレーザ光を照射し、データバスライン506aが剥き出しになるようにコンタクトホール516a、516bをそれぞれ形成する（図27（b）参照）。次に、コンタクトホール516aと516bの間をレーザCVD法による金属膜で配線するが、断線部512a、512bは、絶縁膜（SiN）508に開口しているので、コンタクトホール516aと516bの間をデータバスライン506a上で直接接続するとゲートバスライン502と短絡する。

## 【0138】

そこで、図28に示すように、データバスライン506aの断線部512a、512bを迂回するようにレーザCVD法により成膜した金属配線部528a、528b、528cにより、コンタクトホール516aと516bの間を接続し、層間短絡を修復する。以下、図29、図30を参照しつつ具体的に説明する。

## 【0139】

図29は、図28のA-A'線で切断したTFT断面を示している。図30は、図28のB-B'線で切断したTFT断面を示している。図29に示すように、データバスライン506a上に設けたコンタクトホール516b（516a）

をレーザCVD法による金属膜で埋めるとともに、データバスライン部506aと交差する向きに所定長さレーザCVD法による金属膜を延設して金属配線部528a(528b)を形成する。次いで、コンタクトホール516b、516aの金属配線部528a、528bの端部をレーザCVD法による金属配線部528cで接続する。金属配線部528cは、図30の示すように、ゲートバスライン502を跨いで配設されている。

#### 【0140】

その結果、データバスライン506aの断線化した一端部が、コンタクトホール516a、金属配線部528b、金属配線部528c、及びコンタクトホール516bを介してデータバスライン506aの断線化した他端部に電気的に接続されて層間短絡が修復される。

#### 【0141】

また、図28において、絶縁基板上の蓄積容量バスライン526とデータバスライン506aの層間短絡を修復するために、同様に、データバスライン506aの層間短絡部510bの両側にレーザ光を照射して断線部512c、512dを形成し断線化する(図27(a)参照)。次に、最上層の絶縁膜(SiN)508の上方から層間短絡部510aの両側にYAGパルスレーザ光を照射し、データバスライン506aが剥き出しになるようにコンタクトホール516c、516dをそれぞれ形成する(図27(b)参照)。次に、上記と同様に、データバスライン506aの断線部512c、512dを迂回するようにレーザCVD法により成膜した金属配線部530a、530bにより、コンタクトホール516cと516dの間を接続し、層間短絡を修復する。

#### 【0142】

##### (実施例2)

図31は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図31では、2本のデータバスライン506a、506bと1本のゲートバスライン502が示され、これらにより画定される2つの画素領域(画素電極524a、524b)が示されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示され

ている。

#### 【0143】

本実施例では、データバスライン506とゲートバスライン502が交差する領域において、隣接するデータバスライン506と画素電極524との間に、データバスライン506に沿って所定長さの予備配線532をゲートバスライン502を跨ぐようにして並置している。また、データバスライン506と蓄積容量バスライン526が交差する領域において、隣接するデータバスライン506と画素電極524との間に、データバスライン506の側方に所定長さの予備配線532を蓄積容量バスライン526を跨ぐように並置している。

#### 【0144】

例えば、データバスライン506bとゲートバスライン502が交差する領域において、隣接するデータバスライン506bと画素電極524aとの間に、データバスライン506bの側方に所定長さの予備配線532cをゲートバスライン502を跨ぐようにして並置している。また例えば、データバスライン506bと蓄積容量バスライン526が交差する領域において、隣接するデータバスライン506bと画素電極524aとの間に、データバスライン506bの側方に所定長さの予備配線532dを蓄積容量バスライン526を跨ぐように並置している。

#### 【0145】

図31において、実施例1と同様にデータバスライン506aが、層間短絡部510aでゲートバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。

#### 【0146】

まず、層間短絡部510aの修復方法を説明する。本実施例では、実施例1と同様にデータバスライン506aを断線部512a、512bで断線化し、両断線部の外端上にコンタクトホール516a、516bを形成する際に、予備配線532aの両端上に絶縁膜508に開口するコンタクトホール534a、534bを形成する。

#### 【0147】

次いで、コンタクトホール516aと534a間をレーザCVD法による金属配線部536aで接続する。同じくコンタクトホール516bと534b間をレーザCVD法による金属配線部536bで接続する。

#### 【0148】

具体的には、図32、図33に示す手順で層間短絡を修復する。図32は、図31のC-C'線で切断した断面を示している。図32は、図31のD-D'線で切断した断面を示している。図32、図33に示すように、データバスライン506aを形成する工程で予備配線532aを形成しておく。ゲートバスライン502との層間短絡が生じた場合には、データバスライン506a上及び予備配線532a上にコンタクトホール516a(516b)、534a(534b)をそれぞれ形成する。次いで、コンタクトホール516aと534a間(コンタクトホール516bと534b間)を、それらを埋める金属配線部536a(536b)で接続する。

#### 【0149】

その結果、図33に示すように、予備配線532aは、ゲートバスライン502を跨いで形成されているので、金属配線部536aから予備配線532aを介して金属配線部536bに至る迂回経路が構成されて層間短絡が修復される。実施例2によれば、レーザCVD法により描画するのは、金属配線部536a、536bとなり、レーザCVD法により描画する領域を短くすることができる。

#### 【0150】

層間短絡部510bについても同様に、コンタクトホール516c、516d、538a、538bをそれぞれ形成し、コンタクトホール516cと538a間を金属配線部540aで接続し、コンタクトホール516cと538a間を金属配線部540aで接続することにより、蓄積容量バスライン526との層間短絡が修復される。

#### 【0151】

##### (実施例3)

図34は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図34では、2本のデータバスライン506a、506bと1

本のゲートバスライン502が示され、これらにより2つの画素領域（画素電極524a、524b）が画定されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示されている。

#### 【0152】

本実施例では、データバスライン506aとゲートバスライン502が交差する領域において、ゲートバスライン502の側方に所定長さの予備配線542aをデータバスライン506aを跨ぐようにして並置している。またデータバスライン506aと蓄積容量バスライン526が交差する領域において、蓄積容量バスライン526の側方に所定長さの予備配線542cをデータバスライン506aを跨ぐように並置している。

#### 【0153】

同様に、データバスライン506bとゲートバスライン502が交差する領域において、ゲートバスライン502の側方に所定長さの予備配線542bをデータバスライン506bを跨ぐようにして並置している。またデータバスライン506bと蓄積容量バスライン526が交差する領域において、蓄積容量バスライン526の側方に所定長さの予備配線542dをデータバスライン506bを跨ぐように並置している。これらの予備配線542a～542dは、隣接する画素電極と接触しないように形成されている。

#### 【0154】

図34において、実施例1と同様に、データバスライン506aが、層間短絡部510aでデータバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。

#### 【0155】

まず、層間短絡部510aの修復方法を説明する。本実施例では、ゲートバスライン502を断線部512a、512bで断線化し、両断線部の外端上にレーザ光を照射してコンタクトホール516a、516bを形成する際に、予備配線542aの両端上に絶縁膜508に開口するコンタクトホール544a、544bをレーザ光照射により形成する。

#### 【0156】

次いで、コンタクトホール516a、544a間をレーザCVD法による金属配線部546aで接続する。同じくコンタクトホール516bと544b間をレーザCVD法による金属配線部546bで接続する。

#### 【0157】

具体的には、図35、図36に示す手順で層間短絡を修復する。図35は、図34のE-E'線で切断した断面を示している。図36は、図34のF-F'線で切断した断面を示している。図35、図36に示すように、ゲートバスライン502を形成する工程で予備配線542aを形成しておく。データバスライン506aとの層間短絡が生じた場合には、ゲートバスライン502上及び予備配線542a上にコンタクトホール516a(516b)、544a(544b)をそれぞれ形成する。次いで、コンタクトホール516aと544a間(コンタクトホール516bと544b間)を、それらを埋める金属配線部546a(546b)で接続する。

#### 【0158】

その結果、予備配線542aは、ゲートバスライン502を跨いで形成されているので、金属配線部546aから予備配線542aを通って金属配線部546bに至る迂回経路が構成されて層間短絡が修復される。本実施例によれば、レーザCVD法により描画するのは、金属配線部546a、546bとなり、実施例2と同様に、レーザCVD法により描画する領域を短くすることができる。

#### 【0159】

層間短絡部510bについても同様に、コンタクトホール516c、516d、548a、548bをそれぞれ形成し、コンタクトホール516cと548a間を金属配線部550aで接続し、コンタクトホール516cと548a間を金属配線部550aで接続することにより、蓄積容量バスライン526との層間短絡が修復される。

#### 【0160】

##### (実施例4)

図37は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図37では、2本のデータバスライン506a、506bと1

本のゲートバスライン502が示され、これらにより画定される2つの画素領域（画素電極524a、524b）が示されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示されている。

#### 【0161】

本実施例では、データバスライン506aとゲートバスライン502との交差付近においてゲートバスライン502の幅方向両側におけるデータバスライン506aの側部に所定長さの予備パッド552a、552bを延設している。データバスライン506bでも同様にして所定長さの予備パッド564a、564bを延設している。また、データバスライン506aと蓄積容量バスライン526との交差付近において蓄積容量バスライン526の幅方向両側におけるデータバスライン506aの側部に所定長さの予備パッド558a、558bを延設している。データバスライン506bでも同様にして所定長さの予備パッド566a、566bを延設している。

#### 【0162】

図37において、実施例1と同様に、データバスライン506aが、層間短絡部510aでデータバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。

#### 【0163】

まず、層間短絡部510aの修復方法を説明する。実施例4では、断線部512a、512bでデータバスライン506aを断線化し、両断線部の外端上にレーザ光を照射してコンタクトホール516a、516bを形成する際に、予備パッド552a、552bの両端上に絶縁膜508に開口するコンタクトホール554a、554bをレーザ光照射により形成する。次いで、コンタクトホール544aと554b間をレーザCVD法による金属配線部556で接続する。

#### 【0164】

具体的には、図38、図39に示す手順で層間短絡を修復する。図38は、図37のG-G'線で切断したTFT断面を示している。図39は、図37のH-H'線で切断したTFT断面を示している。図38、図39に示すように、データ

タバスライン506aを形成する工程で予備パッド552a、552bを形成しておく。データバスライン506aとゲートバスライン502の層間短絡が生じた場合には、予備パッド552a及び552b上にコンタクトホール554a、554bをそれぞれ形成する。次いで、コンタクトホール554aと554b間に、それらを埋めるレーザCVD法による金属配線部556で接続する。

#### 【0165】

その結果、予備パッド552aから金属配線部556を通って予備パッド552bに至る迂回経路が構成されて層間短絡が修復される。本実施例によれば、コンタクトホールを設けるのが予備パッド552a、552bの端部だけになるので、予備配線を設ける実施例2、3の場合よりも修復作業の単純化が図れる。

#### 【0166】

断線部510bについても同様に、予備パッド558a、558bの端部に設けたコンタクトホール560aと560b間を金属配線部562で接続することにより、蓄積容量バスライン526との層間短絡が修復される。

#### 【0167】

##### (実施例5)

図40は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図40では、2本のデータバスライン506a、506bと1本のゲートバスライン502が示され、これらにより画定される2つの画素領域(画素電極524a、524b)が示されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示されている。

#### 【0168】

図40において、実施例1と同様に、データバスライン506aが、層間短絡部510aでゲートバスライン502と短絡している。また、データバスライン506aが、層間短絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。

#### 【0169】

以下、層間短絡部510aの修復方法を図41も参照して説明する。図41は、図40のI-I'線で切断したTFT断面を示している。本実施例では、予め

データバスライン506上の絶縁膜に所定間隔でコンタクトホールを開口しておき、画素電極524の形成と同時に、コンタクトホールを介してデータバスライン506と接続された透明電極膜（ITO）からなる予備パッド568a、568b・・・を形成している。予備パッド568は、データバスライン506とゲートバスライン502及び蓄積容量バスライン526との交差部近傍に形成している。

#### 【0170】

従って、断線部512a、512bでデータバスライン506aを断線化し、次いで、予備パッド568a、568bの端部間をレーザCVD法による金属配線部572で接続するだけで、予備パッド568aから金属配線部572を通って予備パッド568bに至る迂回経路が構成されて層間短絡が修復される。本実施例によれば、修復時にコンタクトホールを設ける必要がなく、予備パッド568a、568bの端部間をレーザCVD法による金属配線部572で接続するだけで修復が完了するので修復作業の大幅な簡素化が図れる。

#### 【0171】

層間短絡部510bについても同様に、予備パッド574a、574b端部間をレーザCVD法による金属配線部578で接続することにより、蓄積容量バスライン526との層間短絡が修復される。

#### 【0172】

##### (実施例6)

図42は、液晶表示装置のTFT基板の層間短絡部分を液晶層側から見た基板面を示している。図42では、2本のデータバスライン506a、506bと1本のゲートバスライン502が示され、これらにより画定される2つの画素領域（画素電極524a、524b）が示されている。また、2つの画素電極524a、524bに中央部を左右方向に横断する蓄積容量バスライン526が示されている。

#### 【0173】

図42において、データバスライン506aが、層間短絡部510aでゲートバスライン502と短絡している。また、データバスライン506bが、層間短

絡部510bで蓄積容量バスライン526と短絡している。

#### 【0174】

この場合、本実施例では、図43、図44、図45に示す手順で画素電極を経由する迂回路を形成して層間短絡を修復する。図43は、図42のJ-J'線で切断したTFT断面を示している。図44は、図42のK-K'線で切断した断面を示している。図45は、図42のL-L'線で切断した断面を示している。

#### 【0175】

まず、図42～図44を参照して層間短絡部510aの修復方法を説明する。断線部512a、512bでデータバスライン506aを断線化し、両断線部の外端上にレーザ光を照射してコンタクトホール600を形成する。次いで、データバスライン506aから延びてゲートバスライン502上に位置するTFTのドレイン電極590上にコンタクトホール592を設ける。

#### 【0176】

次いで、TFTのソース電極594と画素電極524aとを接続するために形成されているコンタクトホール596と、修復用に形成したコンタクトホール592とを、レーザCVD法による金属配線部598で接続する。次いで、コンタクトホール600と画素電極524aの左辺端をレーザCVD法による金属配線部602で接続する。

#### 【0177】

これにより、データバスライン506aの断線化した一端からコンタクトホール592、金属配線部598、コンタクトホール596、画素電極524a、金属配線部602及びコンタクトホール600を通ってデータバスライン506aの断線化した他端に至る迂回経路が形成されて層間短絡が修復される。

#### 【0178】

次に、図42と図45を参照して層間短絡部510bの修復方法を説明する。断線部512c、512dでデータバスライン506aを断線化し、両断線部の外端上にレーザ光照射によりコンタクトホール604、608を形成する。次いで、コンタクトホール604、608と画素電極524bとの間を、レーザCVD法による金属配線部606、700によりそれぞれ接続する。

## 【0179】

これにより、データバスライン506bの断線化した一端からコンタクトホール604、金属配線部606、画素電極524b、金属配線部700及びコンタクトホール608を通ってデータバスライン506bの断線化した他端に至る右傾経路が構成されて層間短絡が修復される。

## 【0180】

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、上記第2の実施の形態では、欠陥修復のために所定領域に導電体層を形成する方法としてレーザCVD法を適用しているが、本発明はこれに限らない。例えば、薬液を焼成して導電体層を形成するようにしてもちろん構わない。

## 【0181】

## 【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、表示パネル内に断線欠陥が生じた場合、断線部の両側に設けた断線修復用コンタクトホールとレーザ光を使用した化学的蒸気薄膜形成法（レーザCVD法）による部分配線とを組み合わせることにより、簡単に断線箇所の修復が行えるので、無欠陥で高品位な液晶表示装置を提供できるようになる。

## 【0182】

また、以上の通り本発明によれば、電極配線の層間短絡の修正が表示パネル内のどこででも可能となり、修正ライン数も無制限となるので、無欠陥で高品位な液晶表示装置を提供できるようになる。

## 【0183】

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法の前提となる液晶表示装置の表示パネルの概略構成を示す平面図である。

## 【図2】

表示パネルの製造方法の説明する概略断面図である。

## 【図3】

表示パネルの製造方法の説明する概略断面図である。

【図4】

表示パネルの製造方法の説明する概略断面図である。

【図5】

表示パネルの製造方法の説明する概略断面図である。

【図6】

表示パネルの製造方法の説明する概略断面図である。

【図7】

表示パネルの製造方法の説明する概略断面図である。

【図8】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例1の概略を示す平面図である。

【図9】

本発明の第1の実施の形態による実施例1の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図10】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例2の概略を示す平面図である。

【図11】

本発明の第1の実施の形態による実施例2の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図12】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例3の概略を示す平面図である。

【図13】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例4の概略を示す平面図である。

【図14】

本発明の第1の実施の形態による実施例4の欠陥修復方法を説明する概略断面

図である。

【図15】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例5の概略を示す平面図である。

【図16】

本発明の第1の実施の形態による実施例5の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図17】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例6の概略を示す平面図である。

【図18】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例7の概略を示す平面図である。

【図19】

本発明の第1の実施の形態による実施例7の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図20】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例8の概略を示す平面図である。

【図21】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例9の概略を示す平面図である。

【図22】

本発明の第1の実施の形態による実施例9の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図23】

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の欠陥修復方法における実施例10の概略を示す平面図である。

【図24】

本発明の第1の実施の形態による実施例10の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図25】

本発明の第1の実施の形態による実施例10の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図26】

本発明の第1の実施の形態による実施例10の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図27】

本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における原理説明図である。

【図28】

本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における実施例1の概略を示す平面図である。

【図29】

本発明の第2の実施の形態による実施例1の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図30】

本発明の第2の実施の形態による実施例1の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図31】

本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における実施例2の概略を示す平面図である。

【図32】

本発明の第2の実施の形態による実施例2の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図33】

本発明の第2の実施の形態による実施例2の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図34】

本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における実施例3の概略を示す平面図である。

【図35】

本発明の第2の実施の形態による実施例3の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図36】

本発明の第2の実施の形態による実施例3の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図37】

本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における実施例4の概略を示す平面図である。

【図38】

本発明の第2の実施の形態による実施例4の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図39】

本発明の第2の実施の形態による実施例4の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図40】

本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における実施例5の概略を示す平面図である。

【図41】

本発明の第2の実施の形態による実施例5の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図42】

本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置及びその欠陥修復方法における実施例6の概略を示す平面図である。

【図43】

本発明の第2の実施の形態による実施例6の欠陥修復方法を説明する概略断面

図である。

【図44】

本発明の第2の実施の形態による実施例6の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【図45】

本発明の第2の実施の形態による実施例6の欠陥修復方法を説明する概略断面図である。

【符号の説明】

101 データバスライン

103 ゲートバスライン

105 チャネル保護膜

106 動作半導体層

107、111 コンタクトホール

109 蓄積容量電極

113 画素電極

115 蓄積容量バスライン

117 ドレイン電極

119 ソース電極

121 透明ガラス基板

123 ゲート絶縁膜

125 アモルファスシリコン層 (a-Si層)

127 シリコン窒化膜 (SiN膜)

129 n+a-Si層 (コンタクト層)

131 金属層 (例えばCr層)

133 保護膜

135 画素電極材

201、231、251、271、301、321、341、371、397、

421、423、425 断線部

203、205、233、235、253、255、273、275、303、

305、323、325、343、345、373、375、413、415

断線修復用コンタクトホール

209、211、223、237、250、257、259、261、277、

279、291、307、327、329、331、347、349、377、

379、381、405、427、429、431 レーザCVD膜

213、263、281、333、335、383、385 切断位置

215、239、283、309、353、407 レジスト層

217、241、243、285、311、313、355、357、409、

411 ホール

393 引き出し線

395 端子部

433、434、435、436、436、437、438 レーザウェルディング部

500 透明ガラス基板

502 ゲートバスライン

504 絶縁膜

506 データバスライン

508 絶縁膜（保護膜；SiN）

510 層間短絡部

512、514 断線部

516、518 コンタクトホール

518、520 レーザCVD法によるメタル堆積部

524 画素電極

526 蓄積容量バスライン

528a、528b、530a、530b、536a、536b、540a、540b、546a、546b、550a、550b、562、572、578、  
602、606、700 金属配線部

532a、532b、532c、532d、542a、542b、542c、542d 予備配線

534a、534b、538a、538b、544a、544b、548a、548b、  
554a、554b、560a、560b、570a、570b、576a、  
576b、582a、582b、586a、586b コンタクトホール  
552a、552b、568a、568b、574a、574b、580a、580b、  
584a、584b 予備パッド

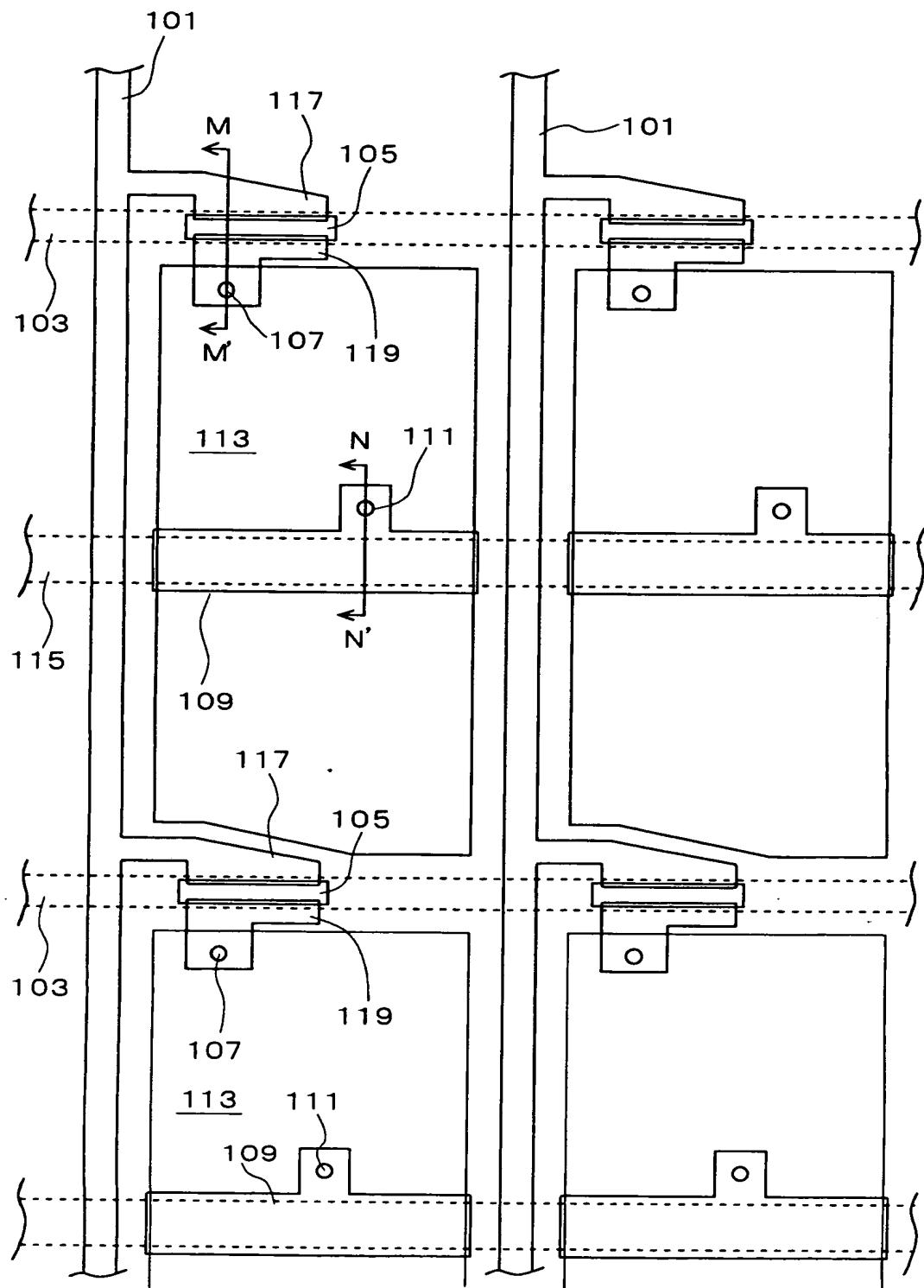
590 ドレイン電極

592、596、600、604、608 コンタクトホール

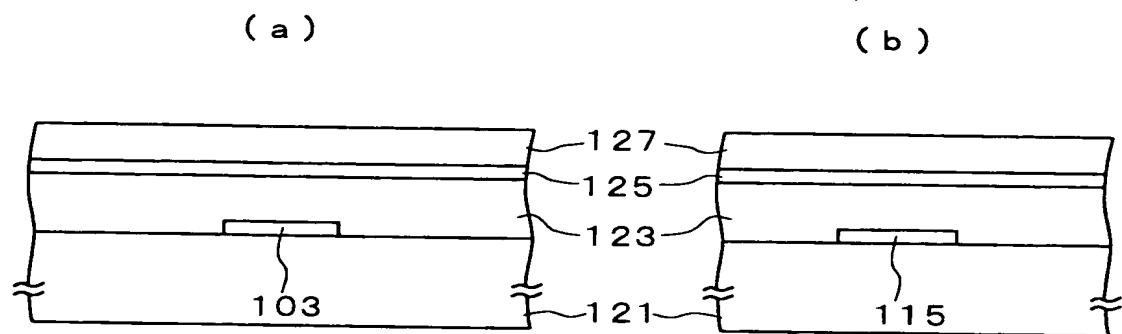
594 ソース電極

【書類名】 図面

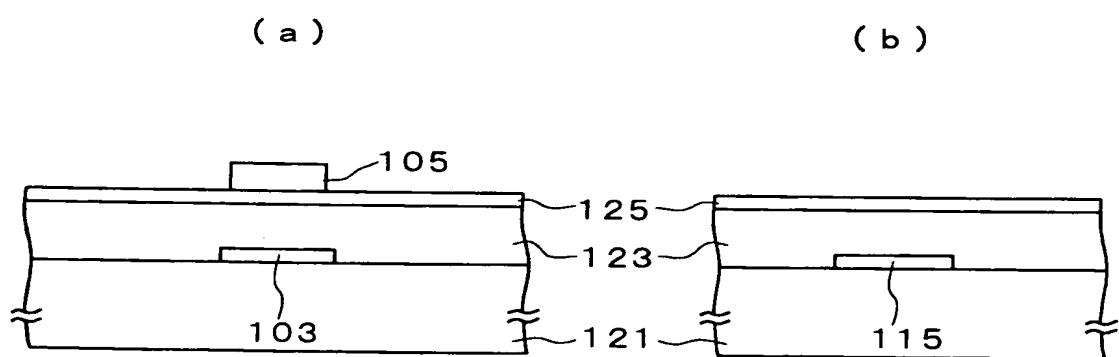
【図1】



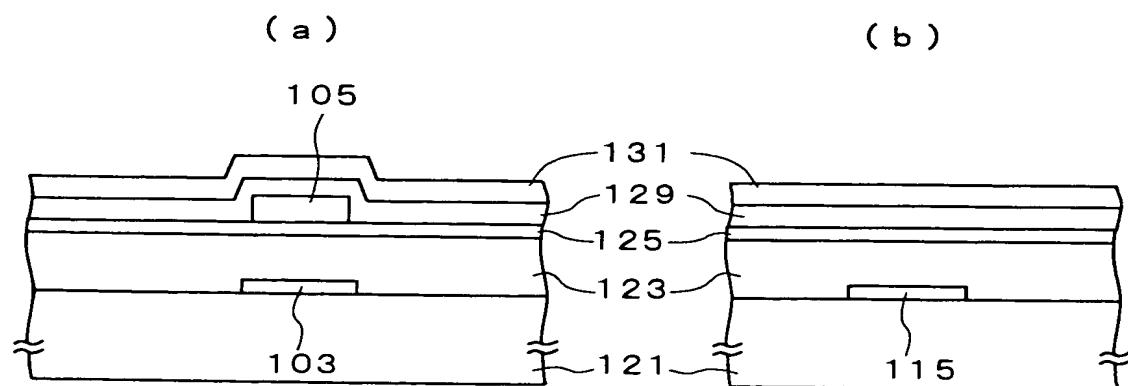
【図2】



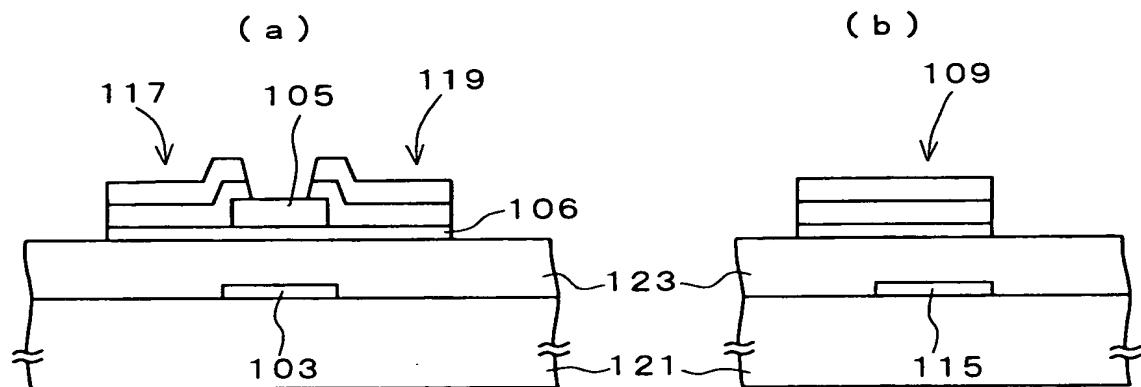
【図3】



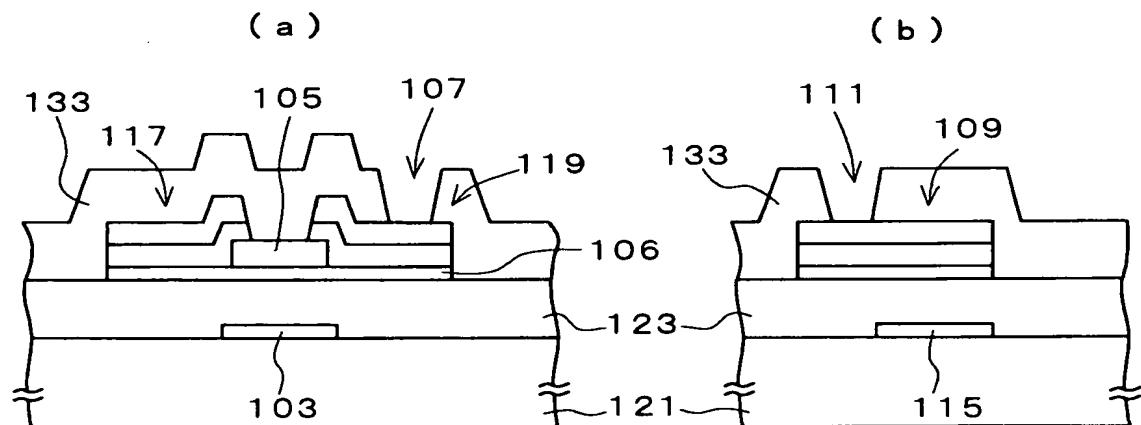
【図4】



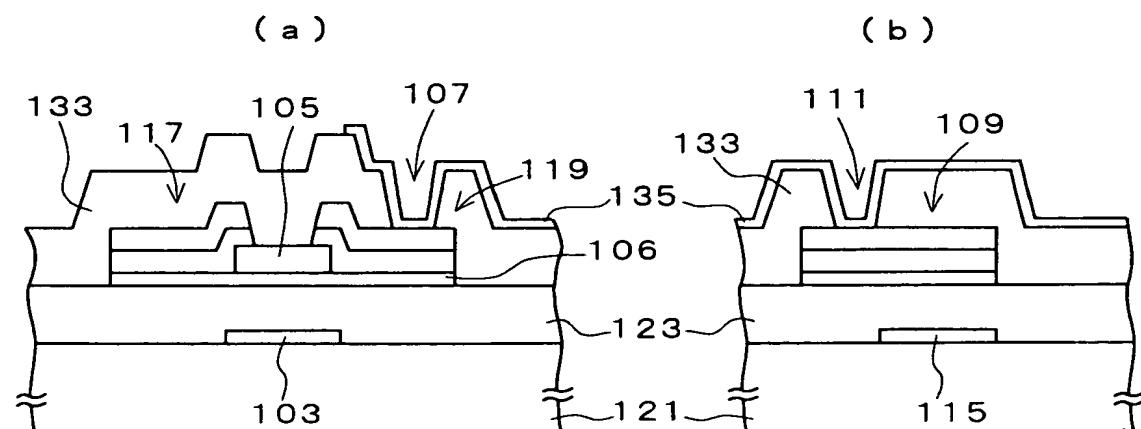
【図5】



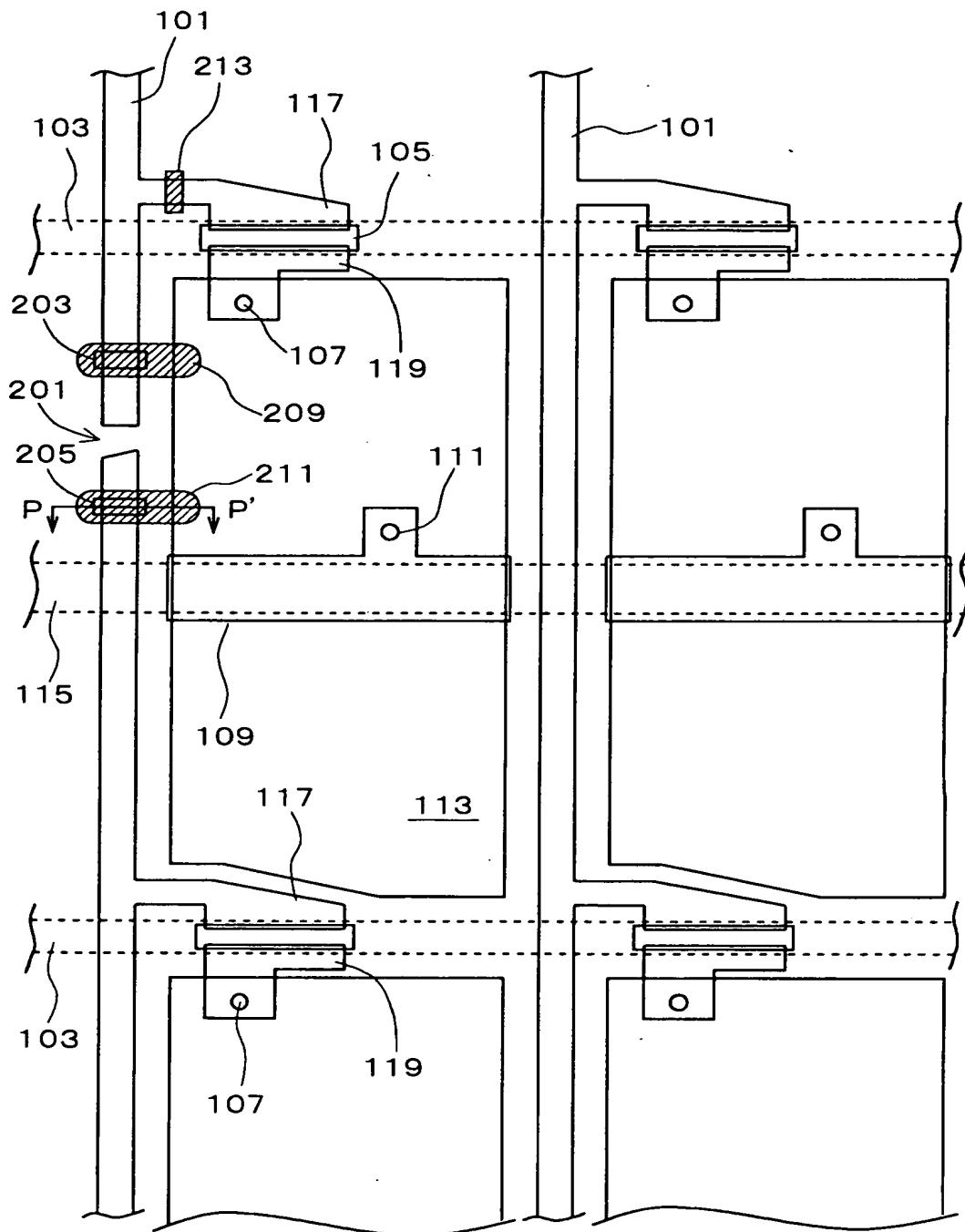
【図6】



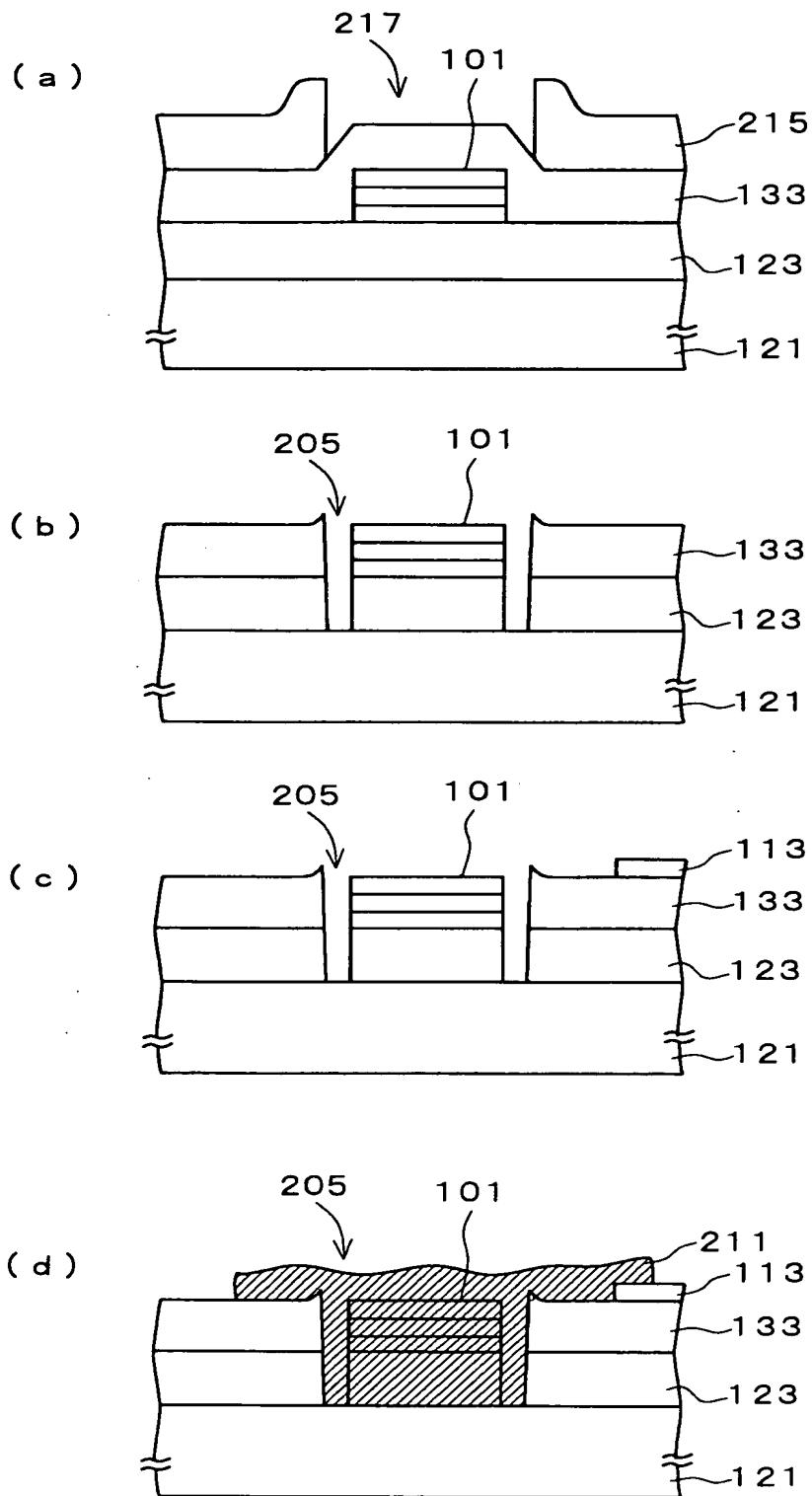
【図7】



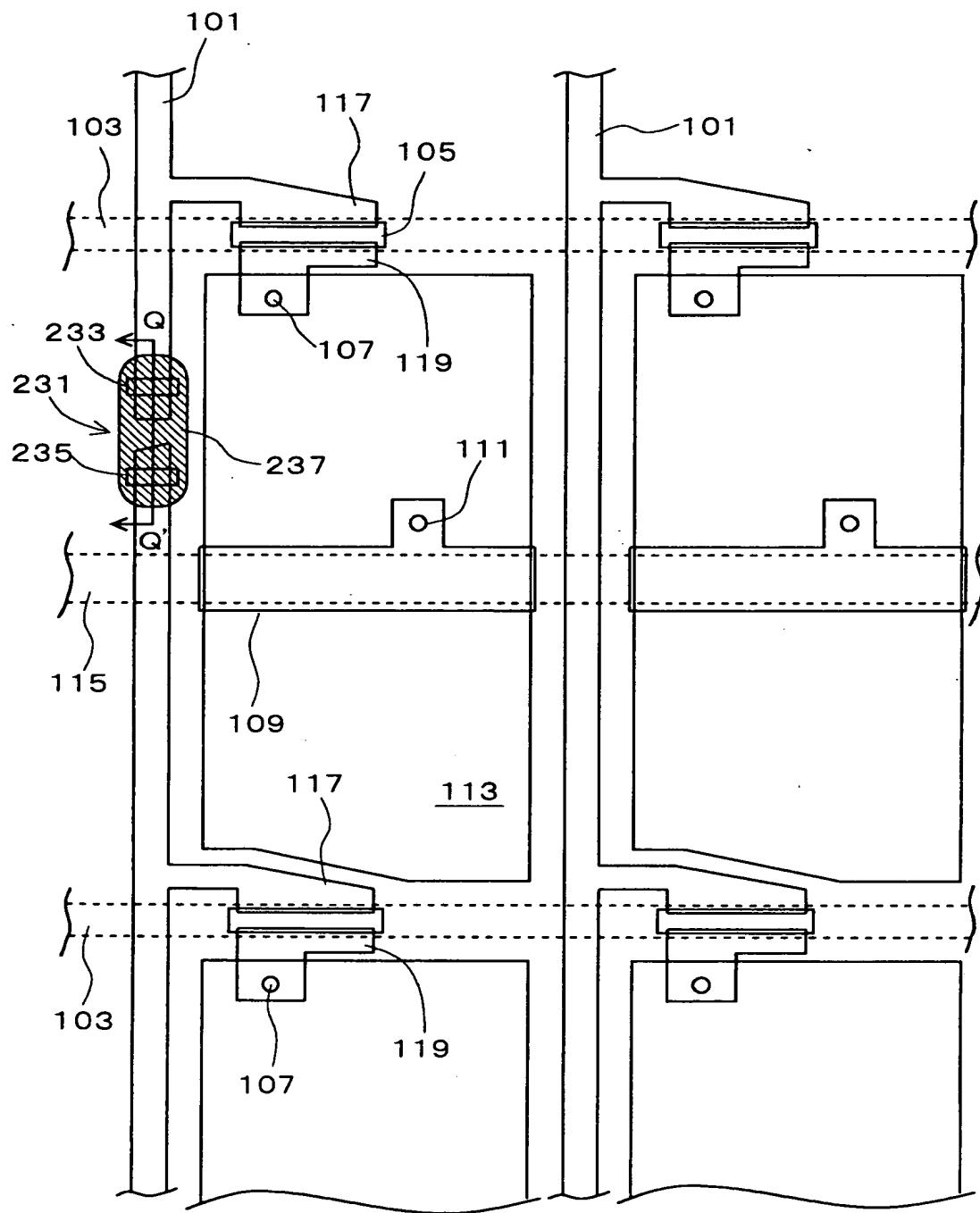
【図8】



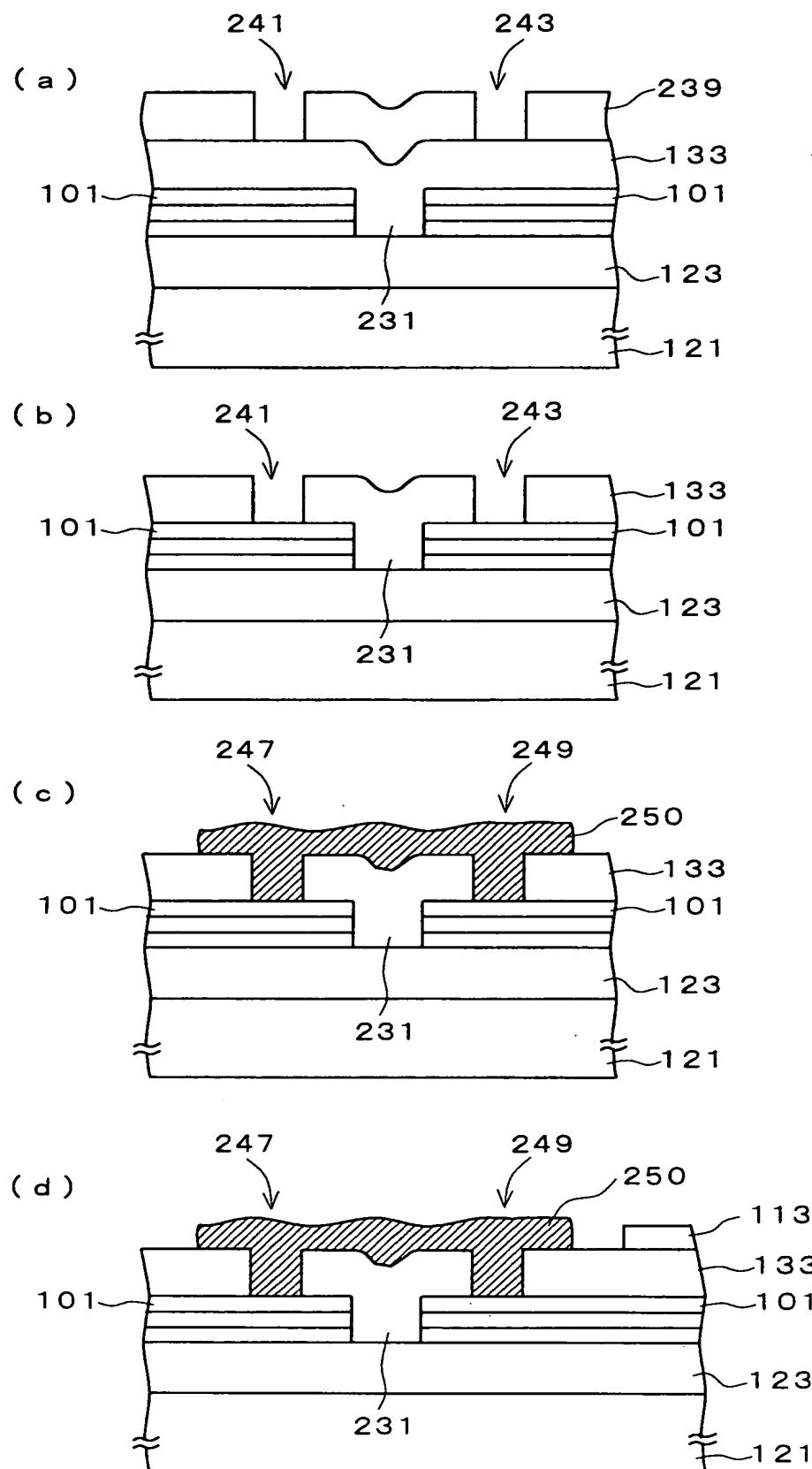
【図9】



【図10】

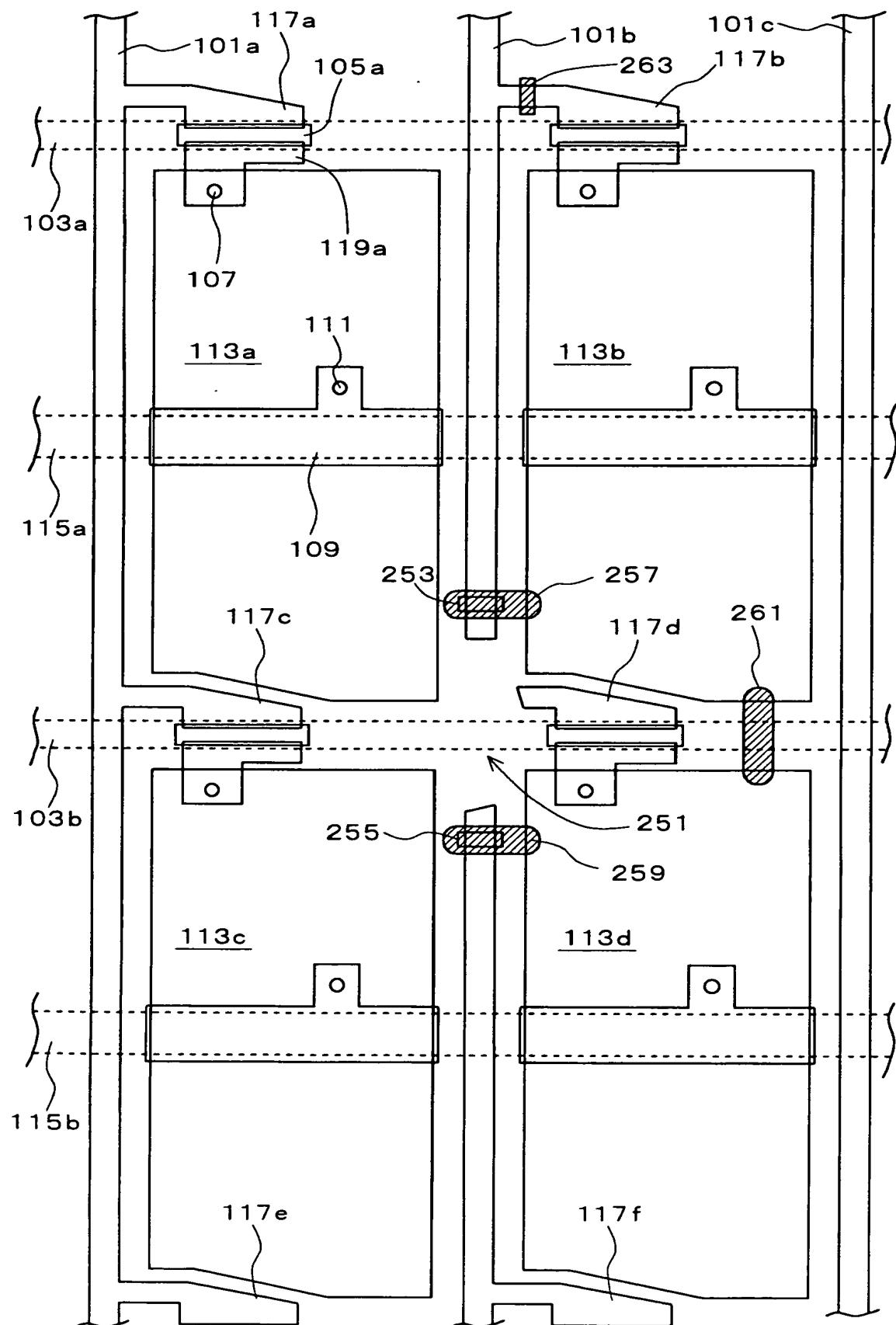


【図11】

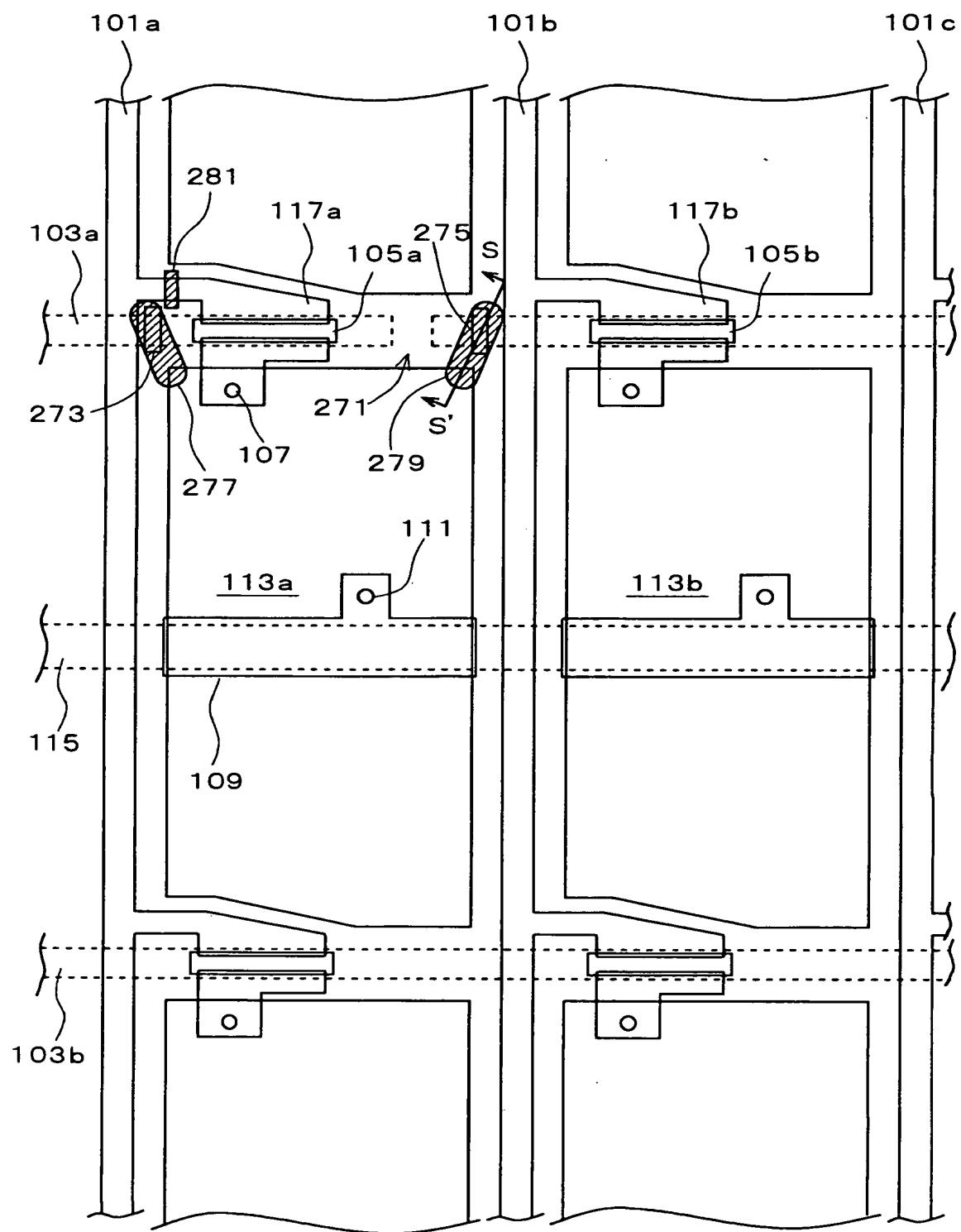


特2000-092151

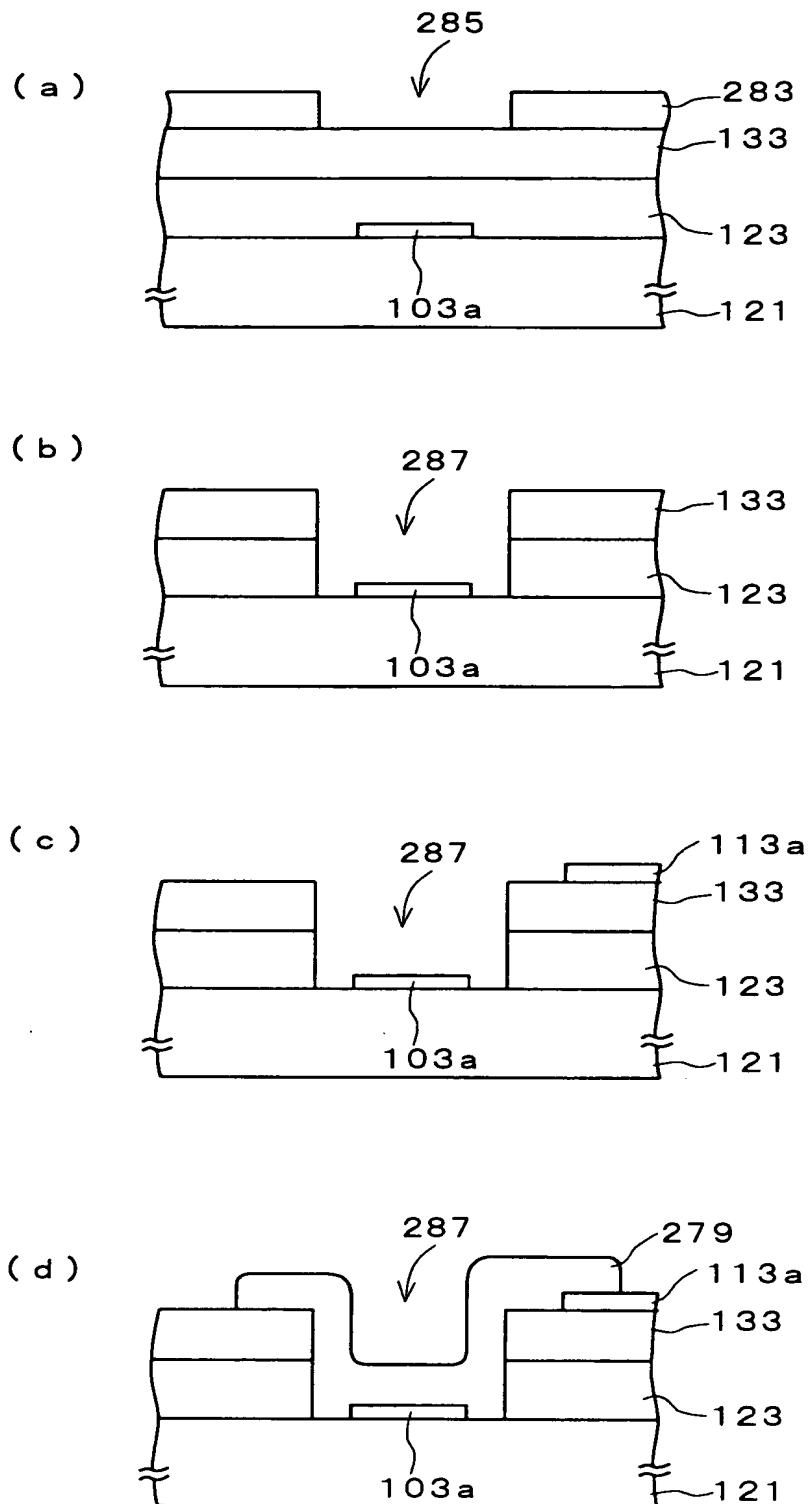
【図12】



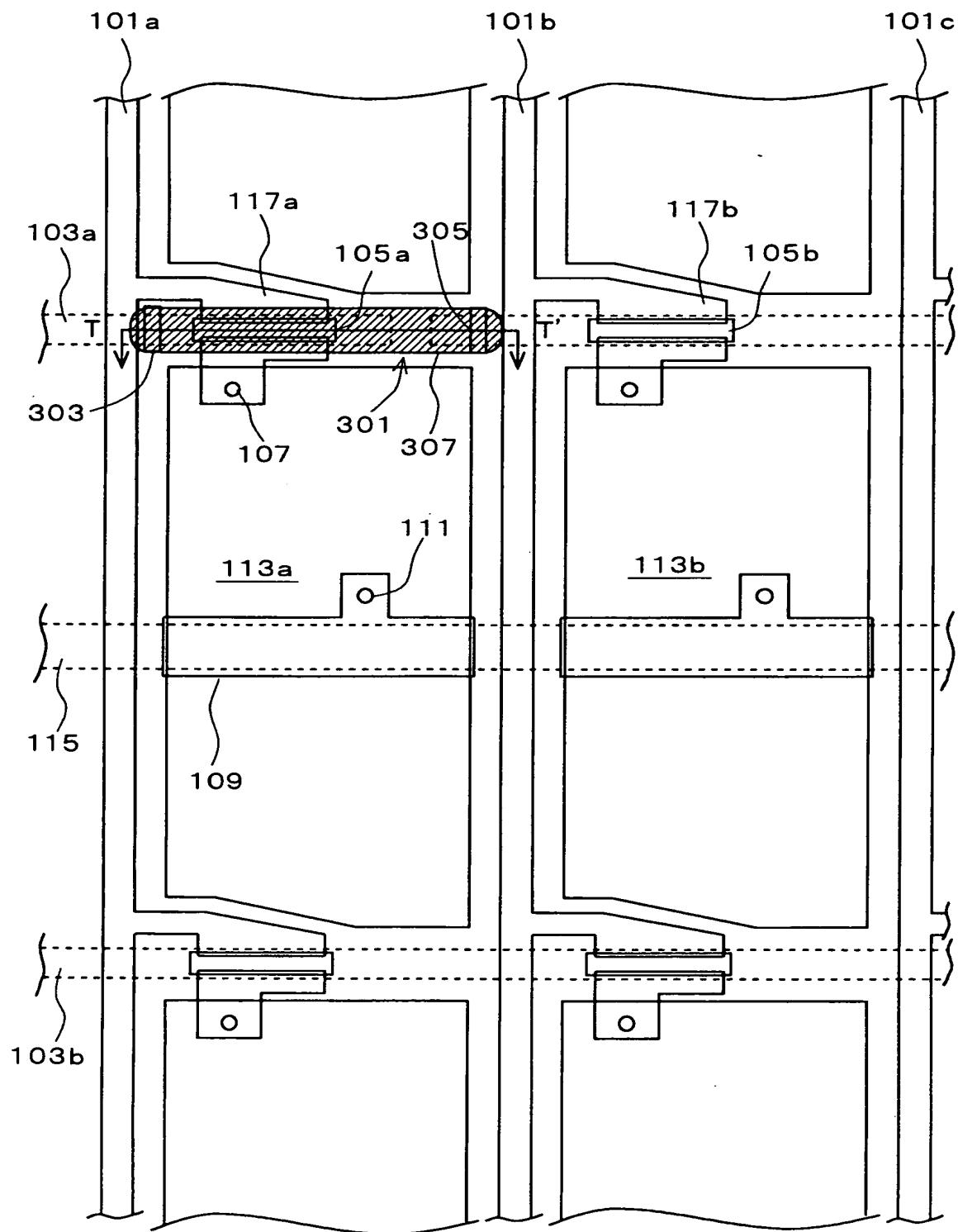
【図13】



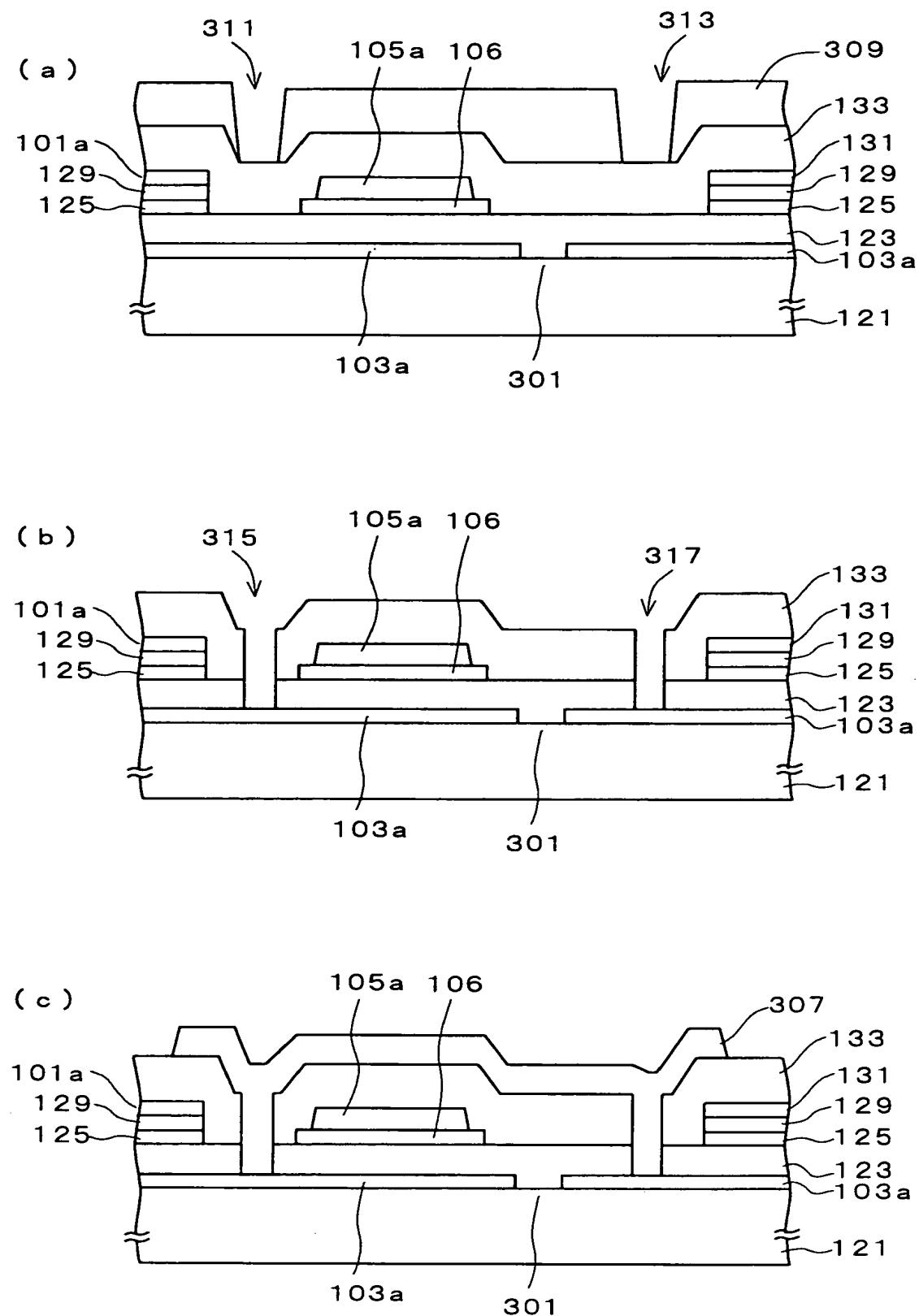
【図14】



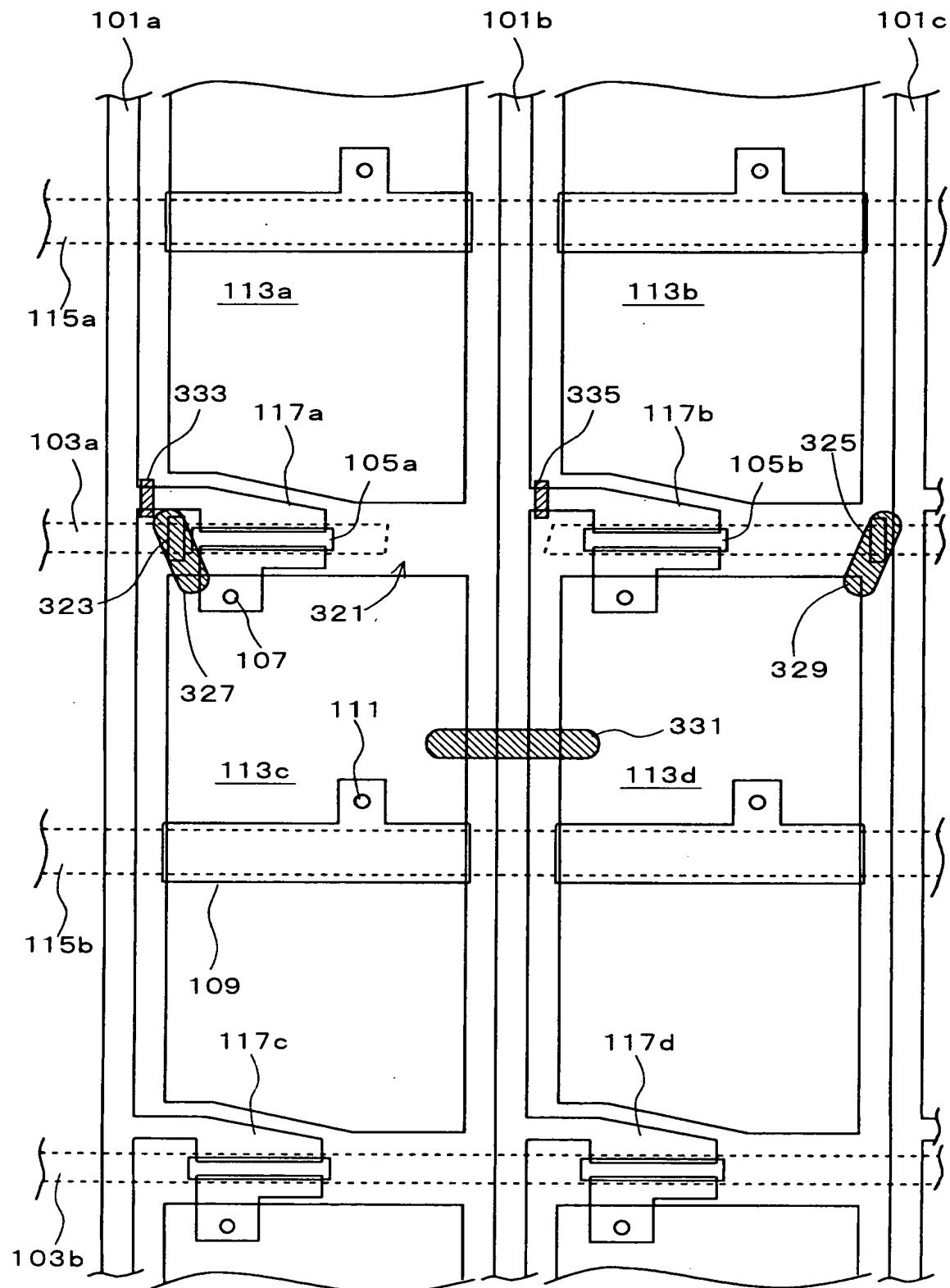
【図15】



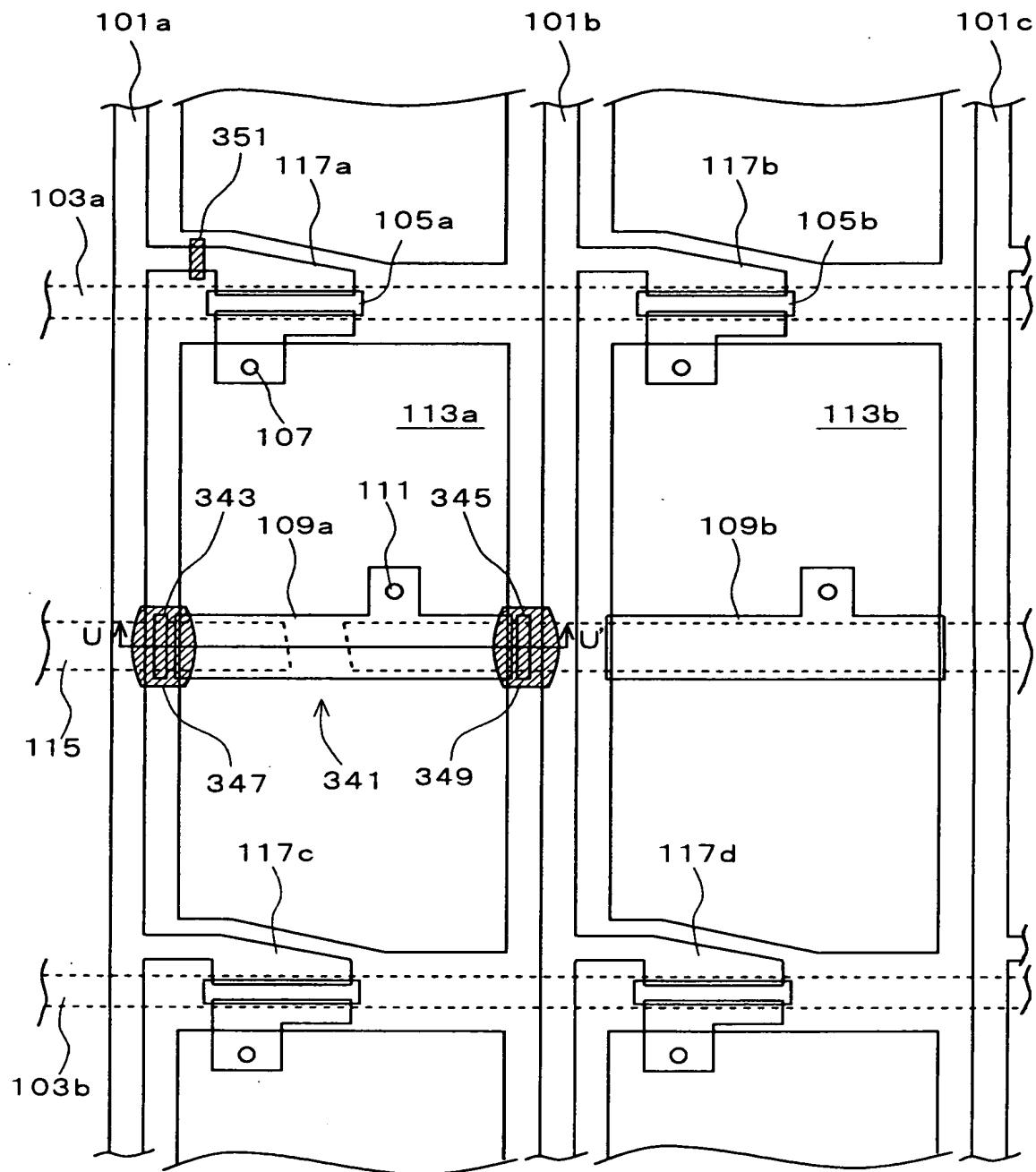
【図16】



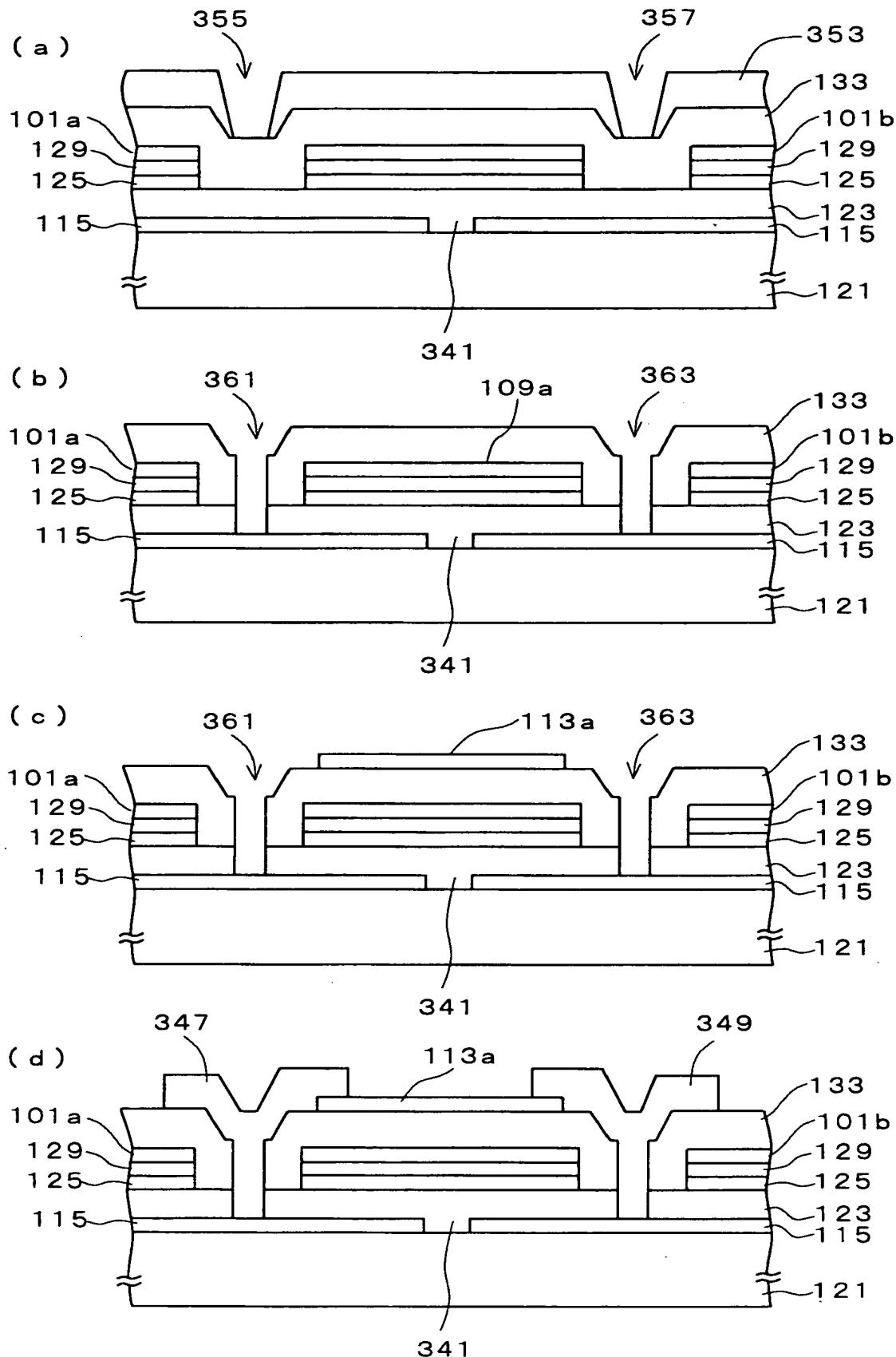
【図17】



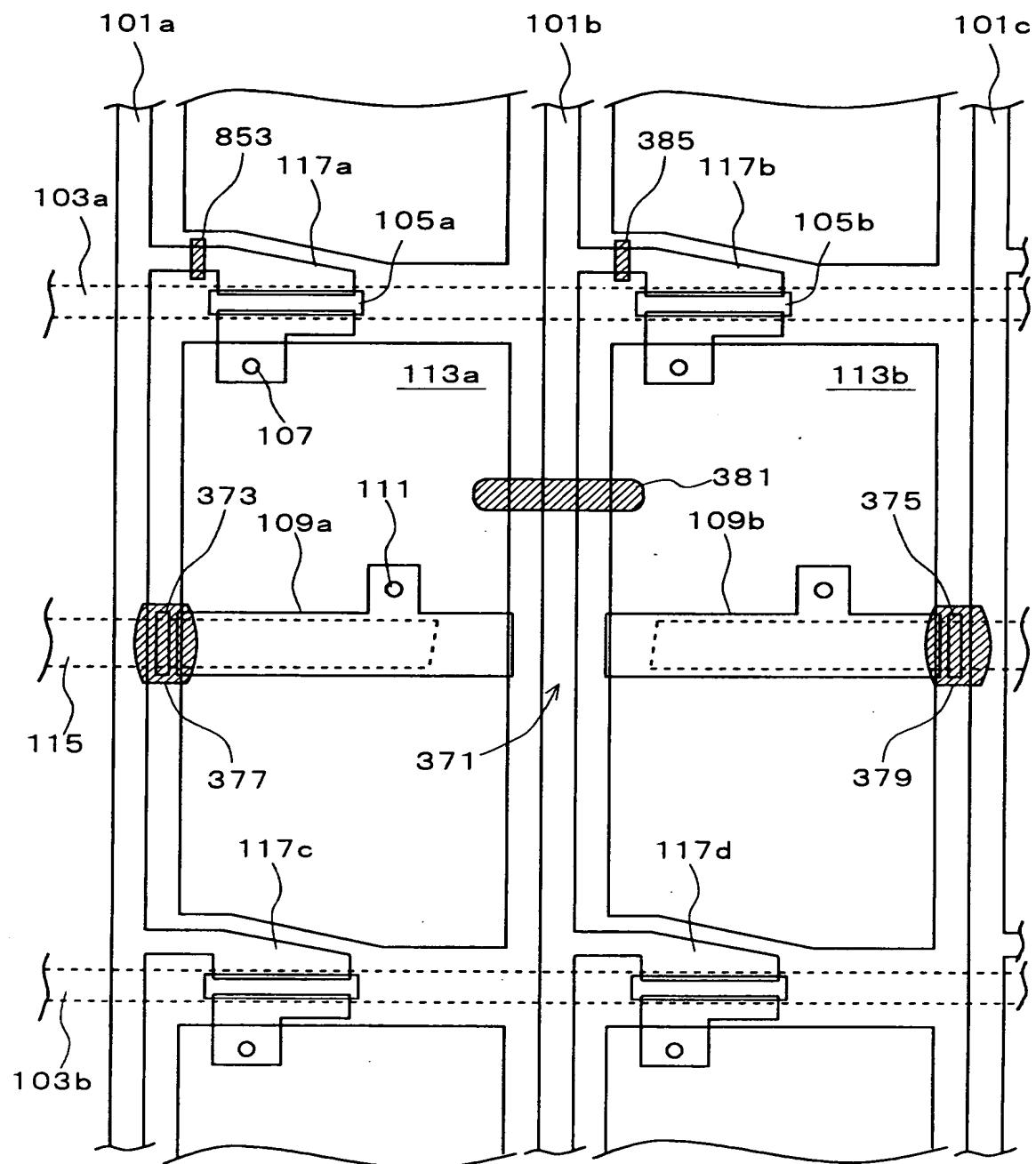
【図18】



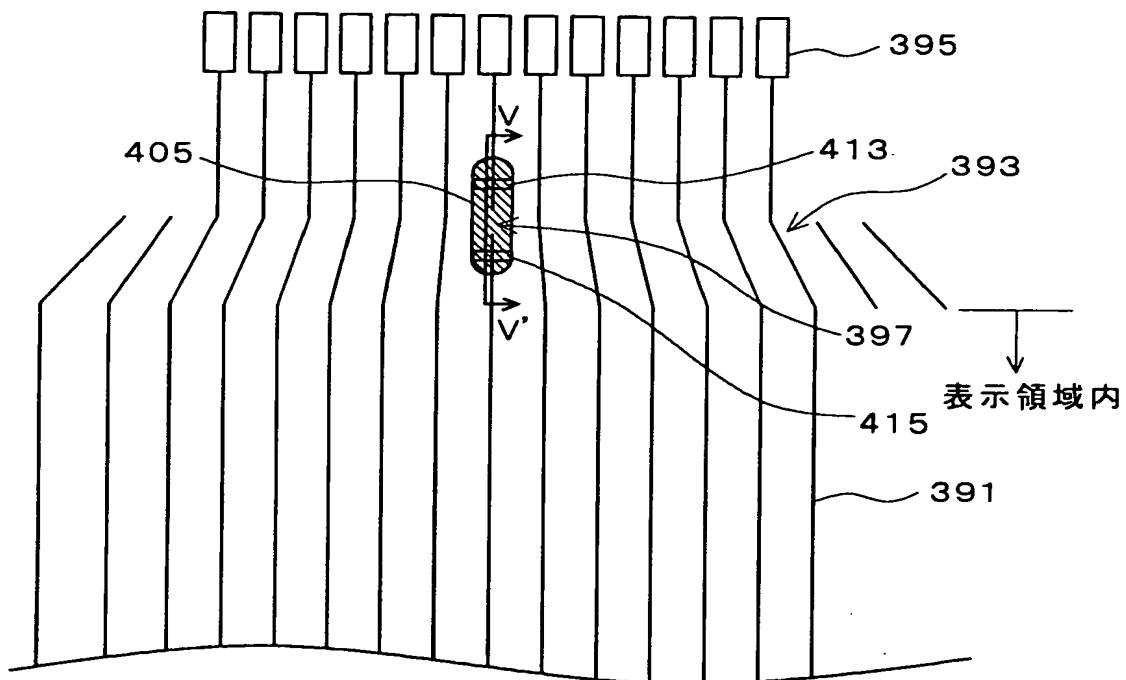
【図19】



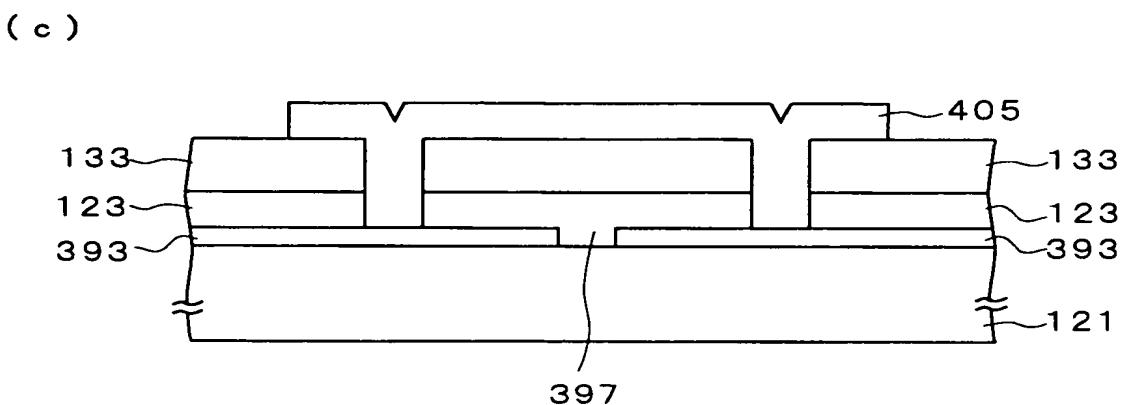
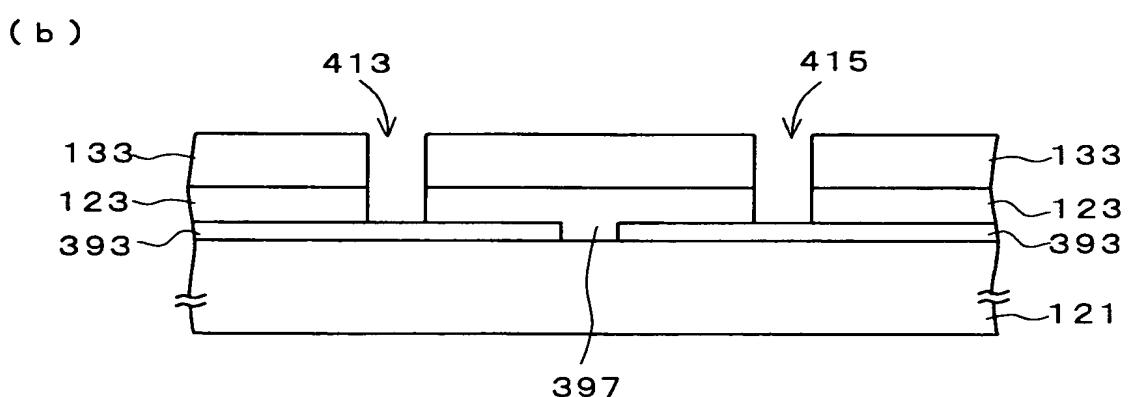
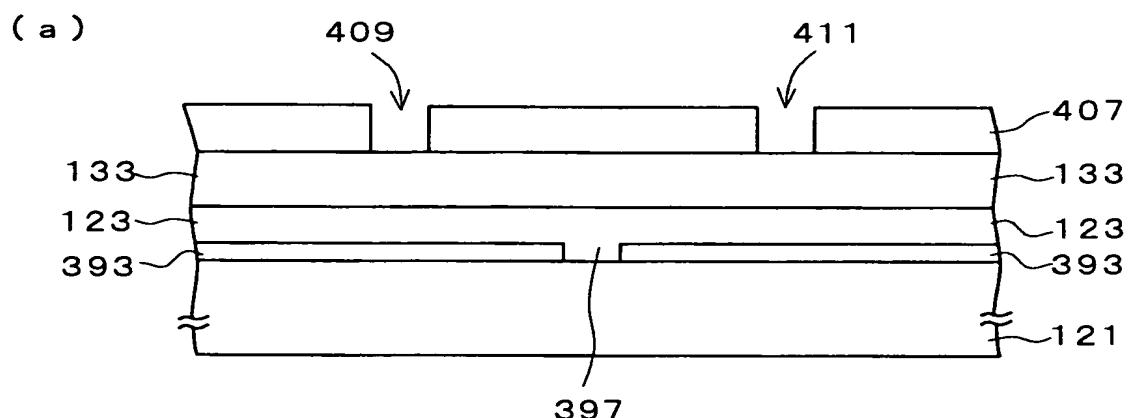
【図20】



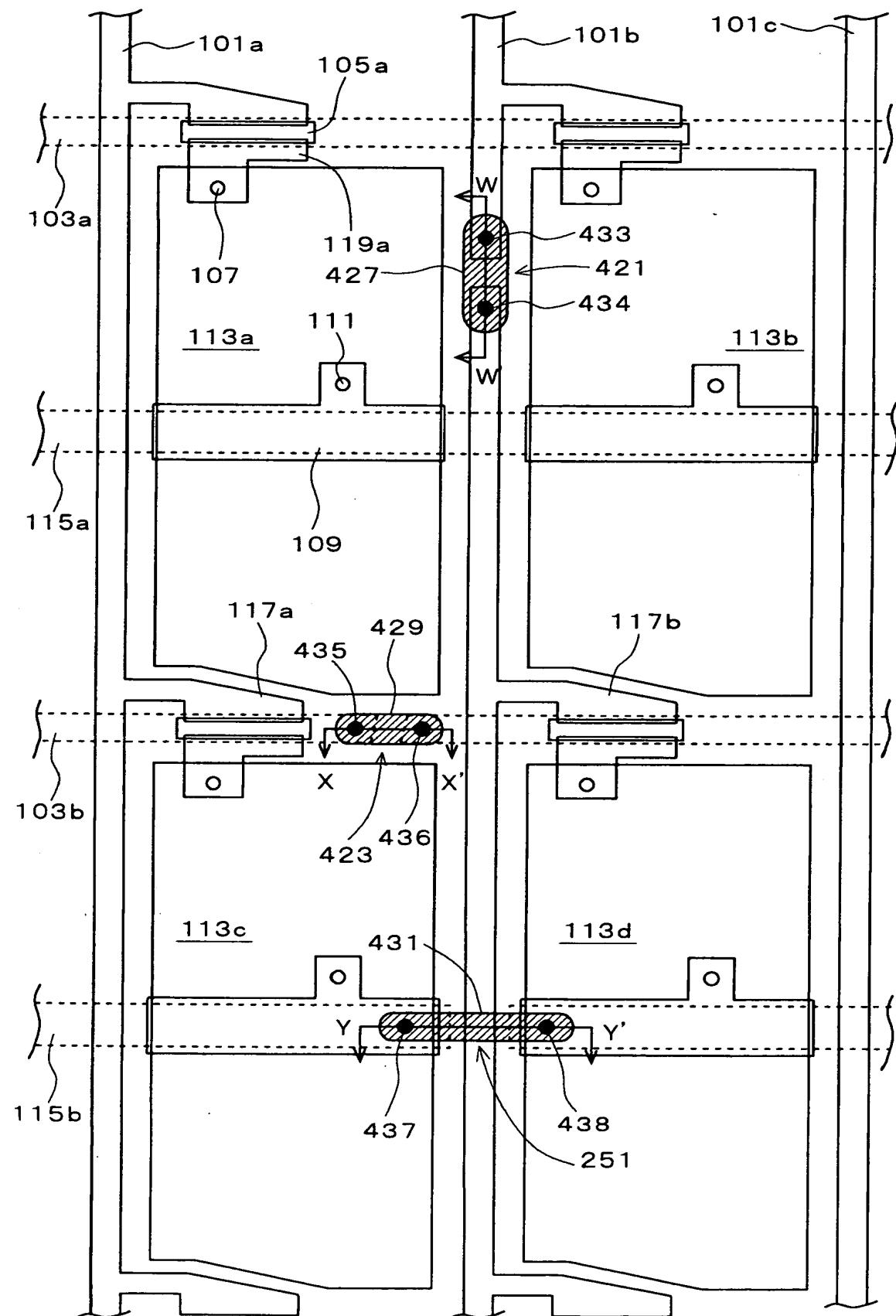
【図21】



【図22】

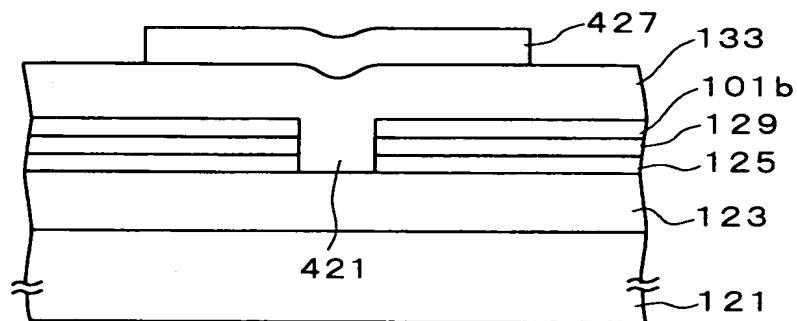


【図23】

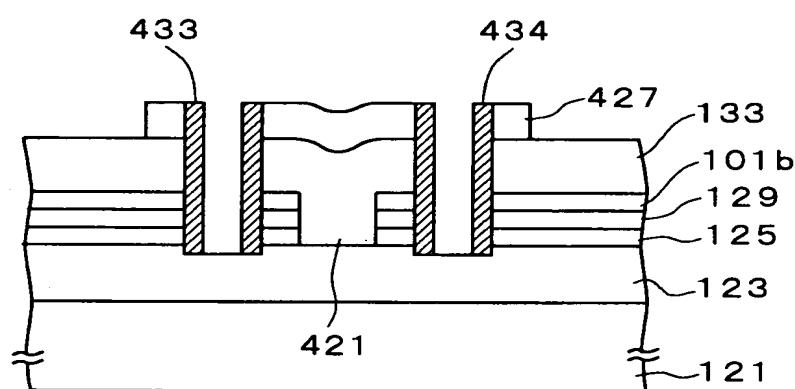


【図24】

(a)

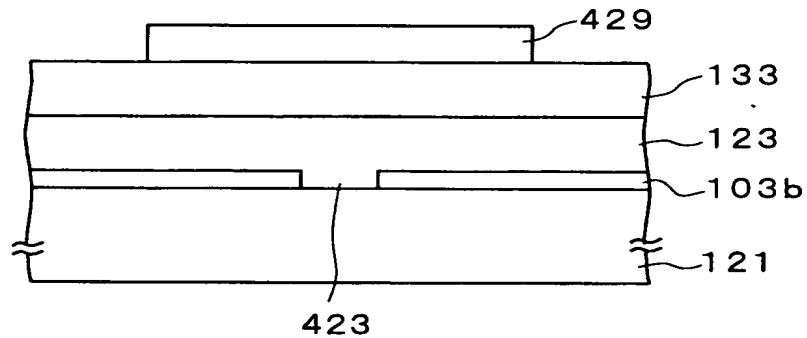


(b)

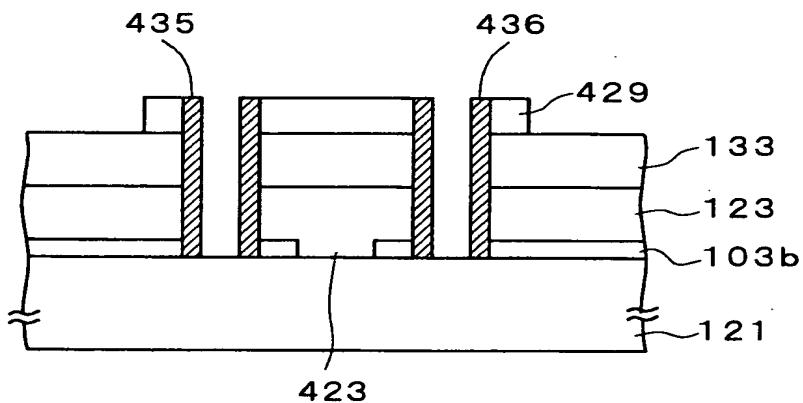


【図25】

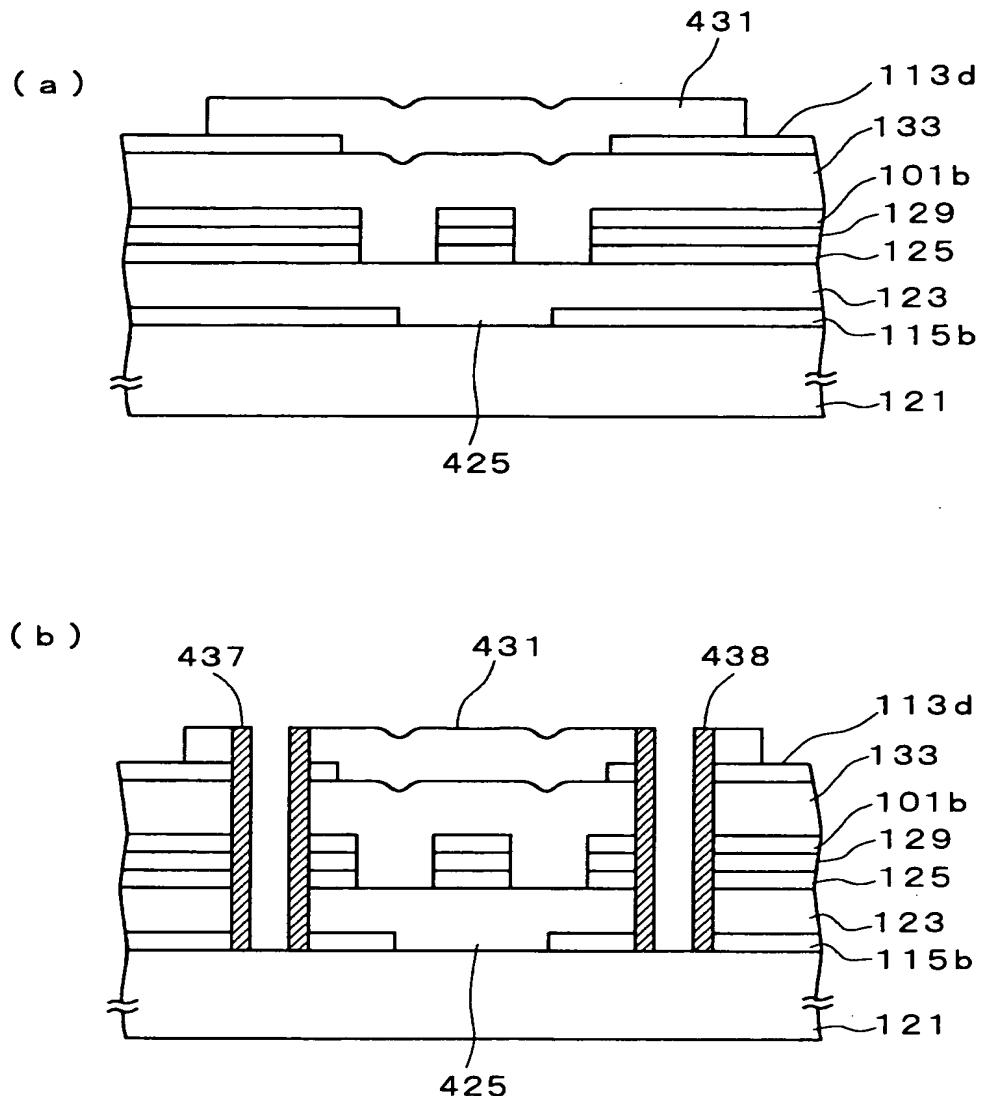
(a)



(b)

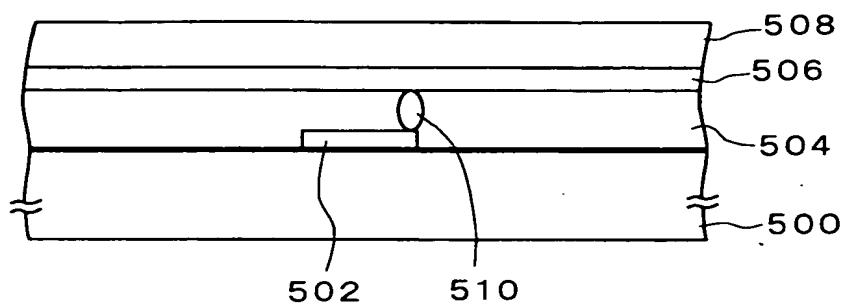


【図26】

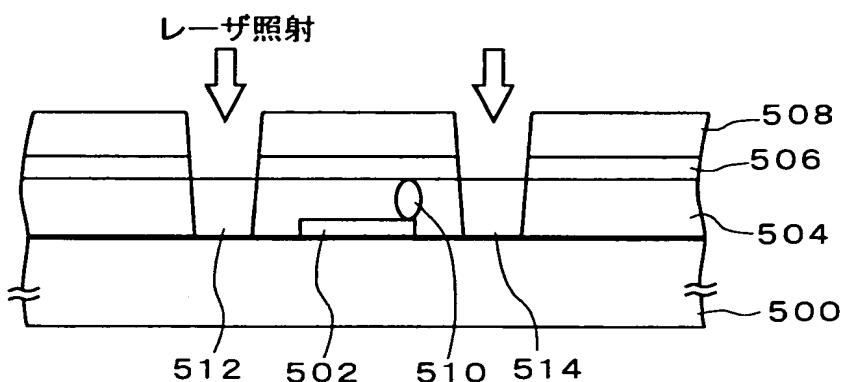


【図27】

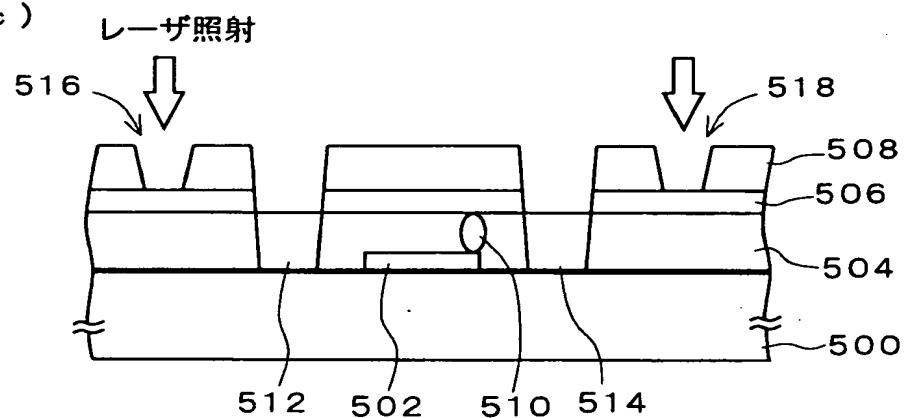
(a)



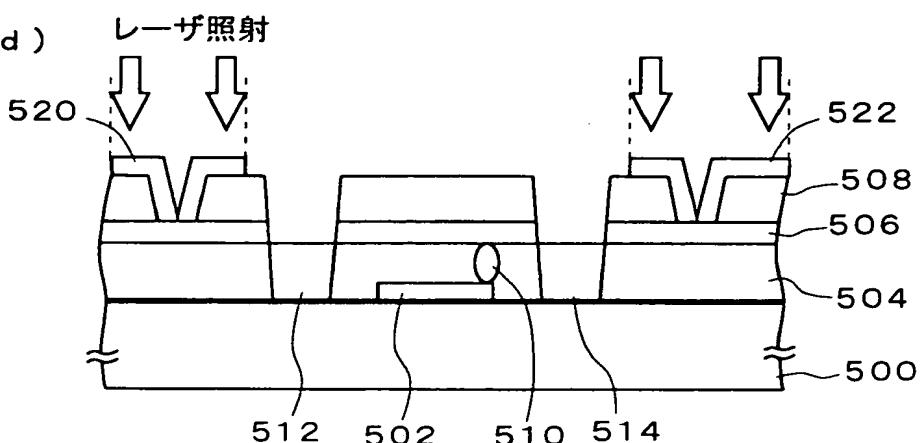
(b)



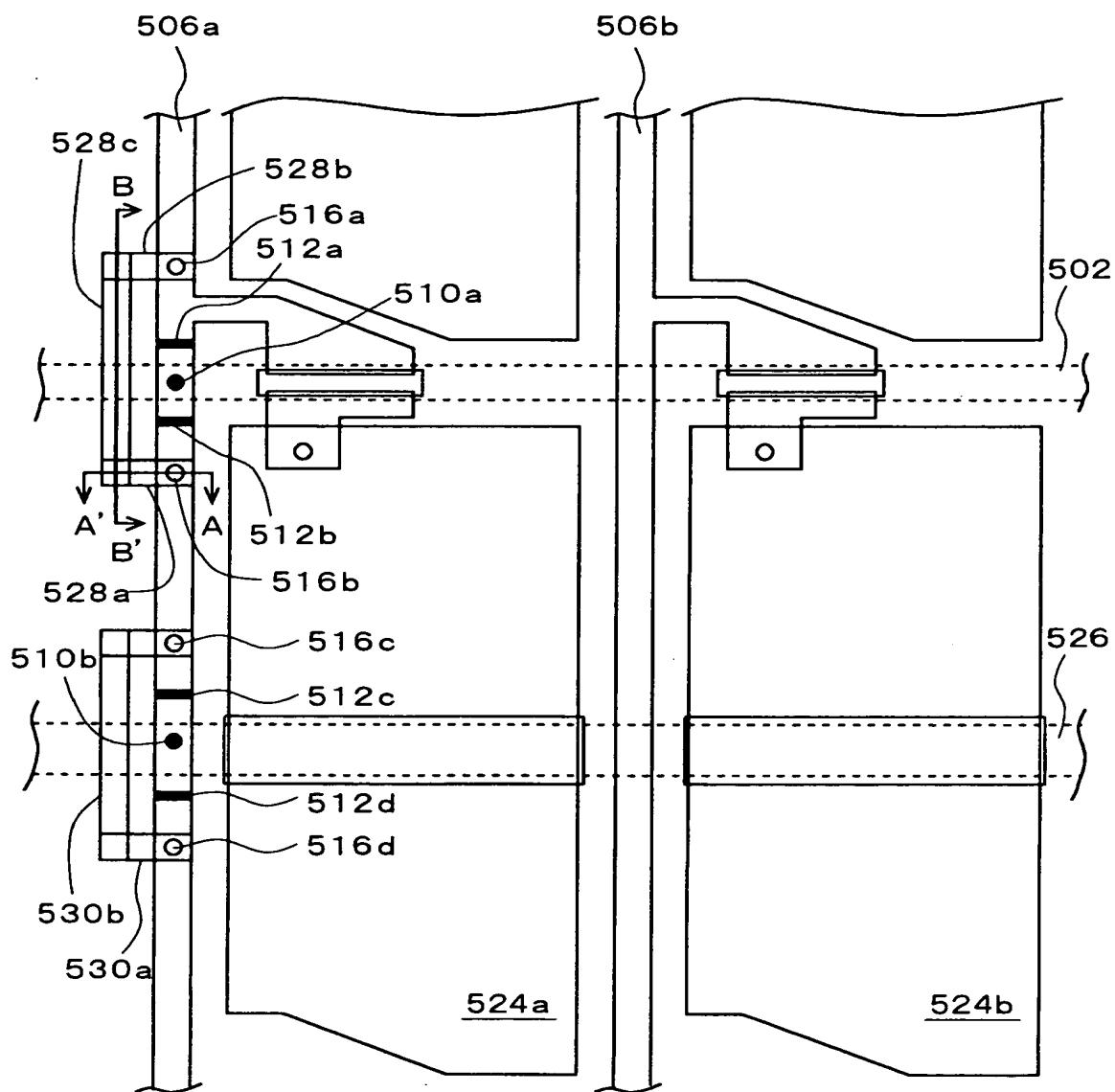
(c)



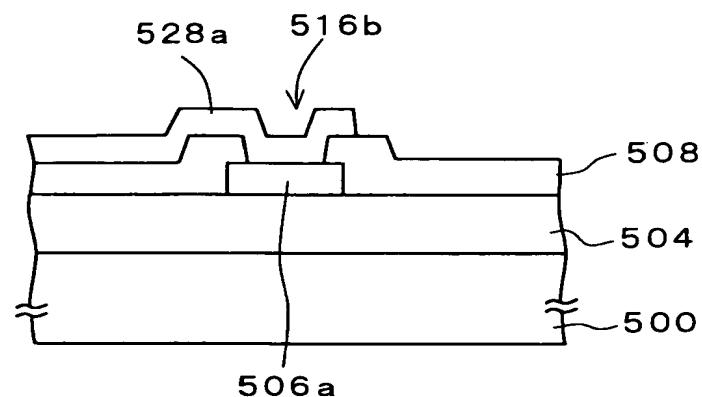
(d)



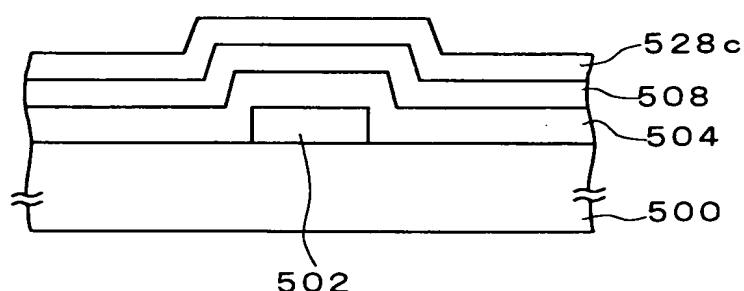
【図28】



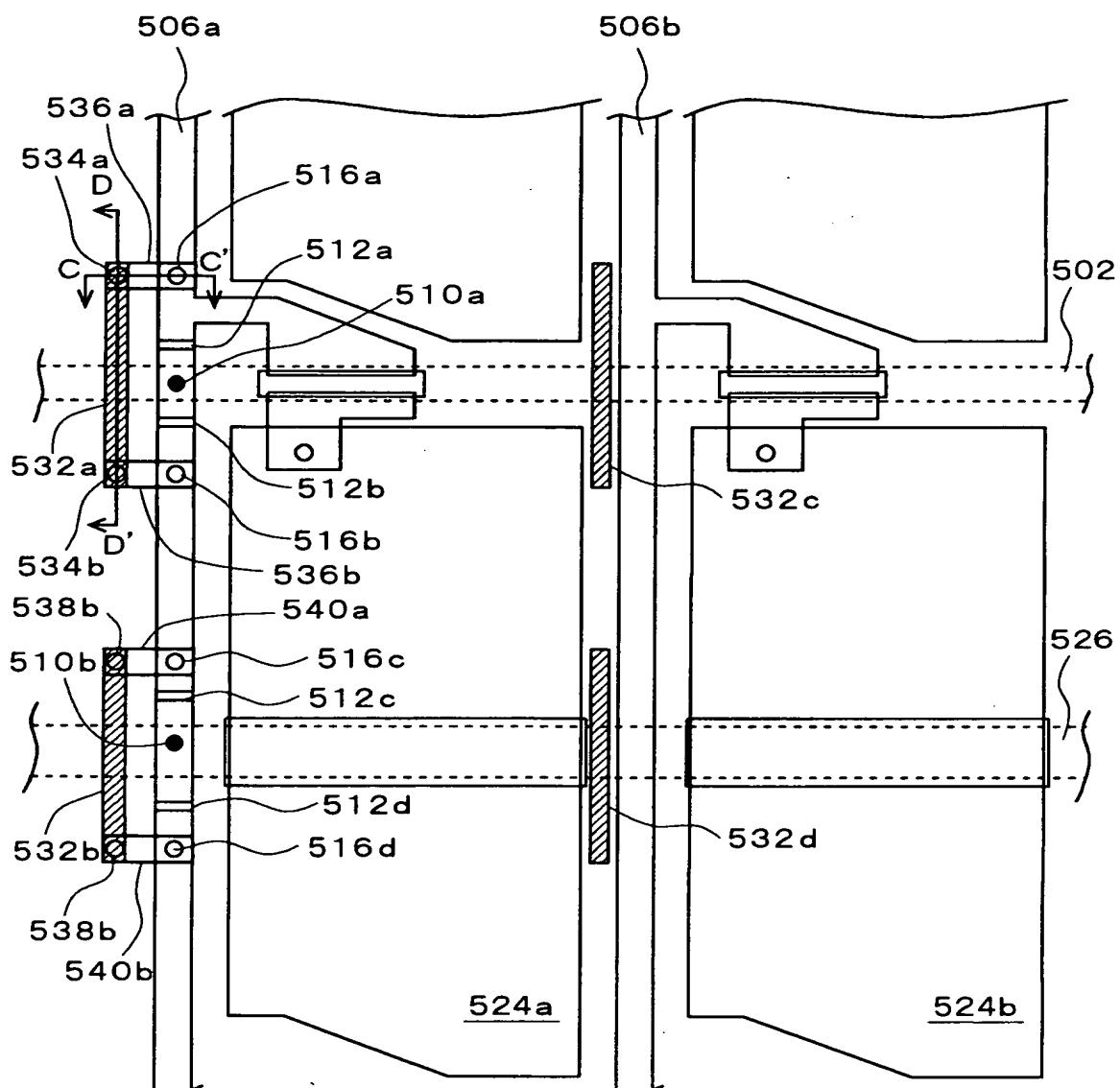
【図29】



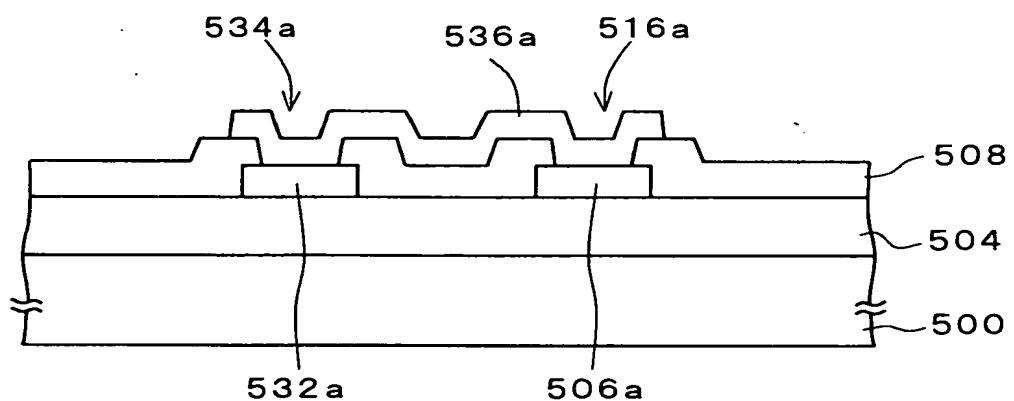
【図30】



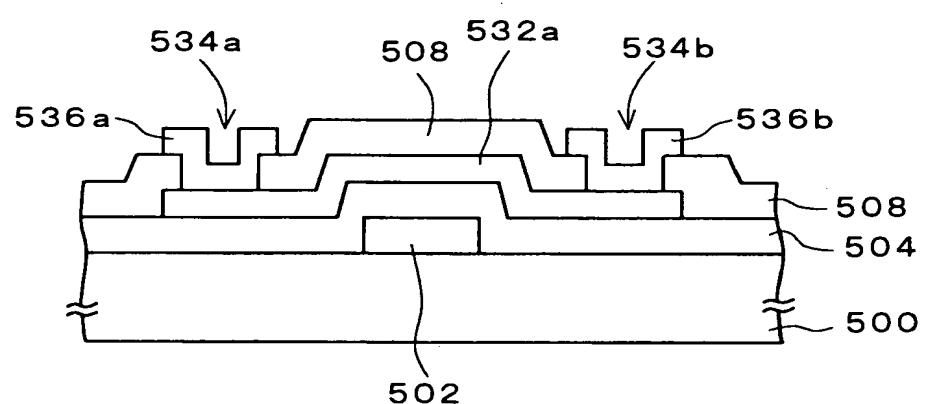
【図31】



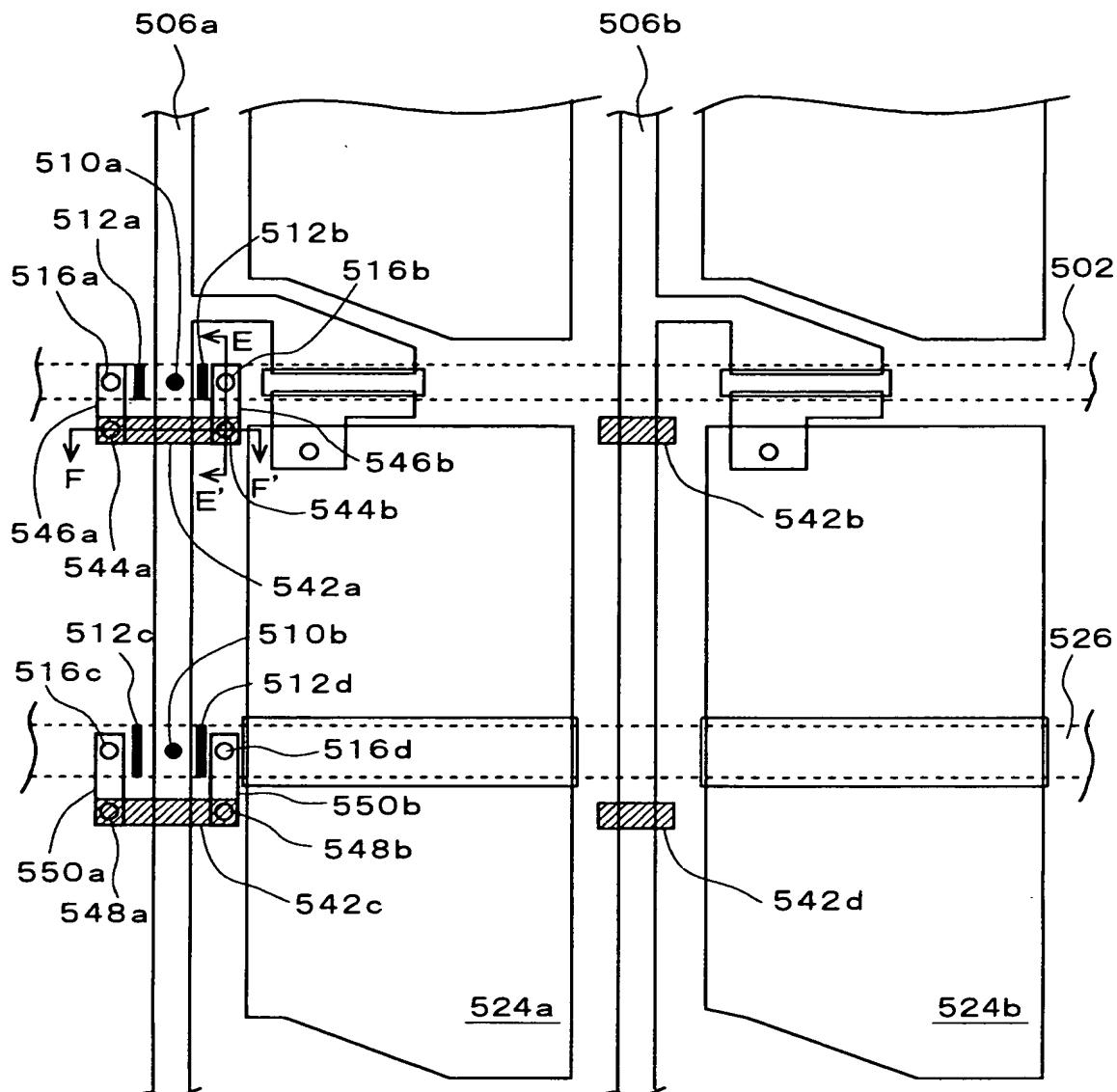
【図32】



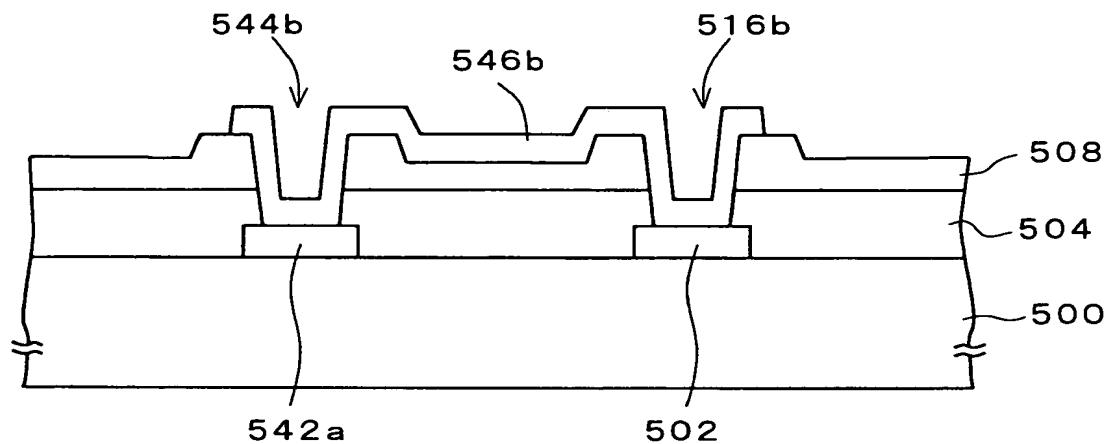
【図33】



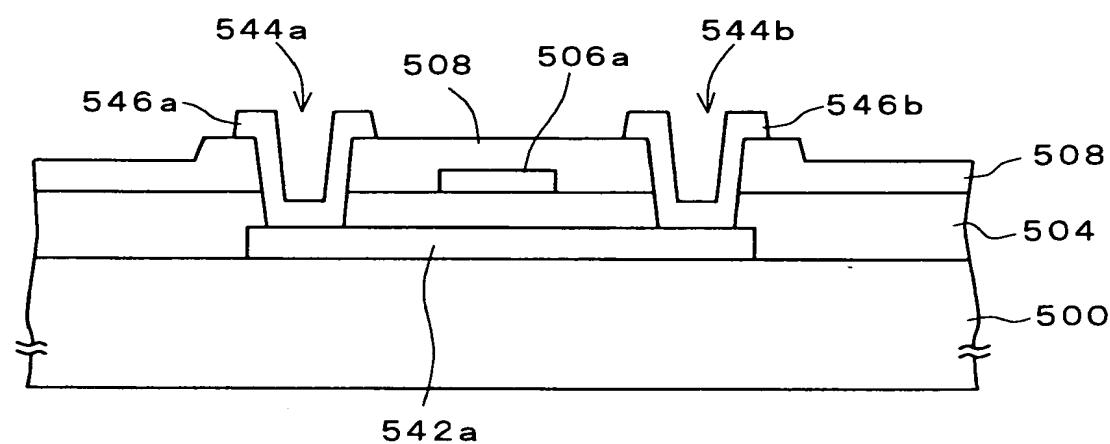
【図34】



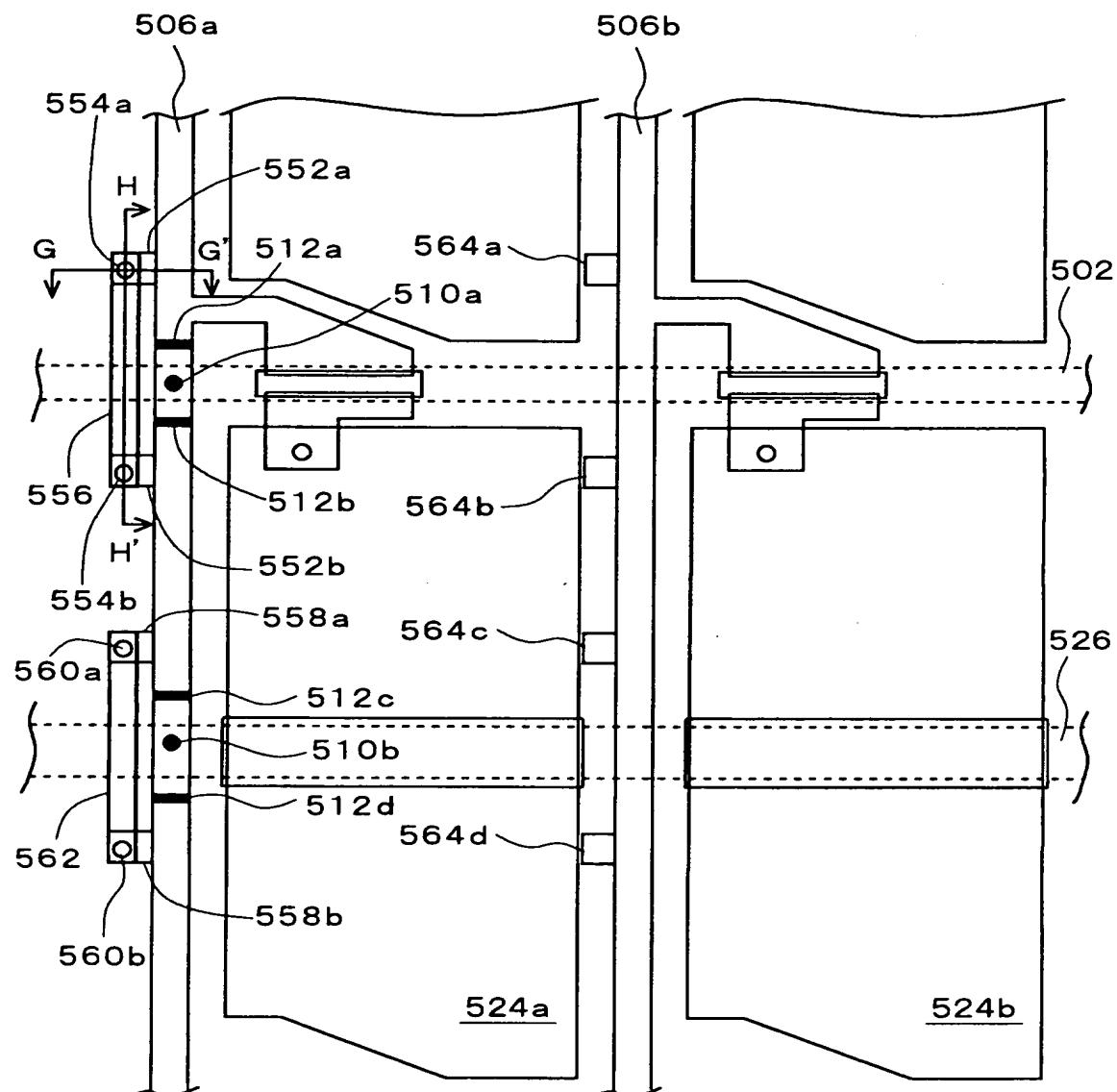
【図35】



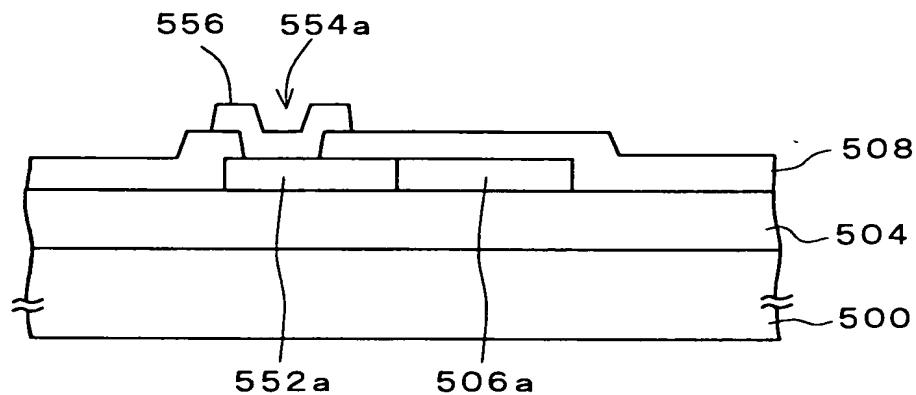
【図36】



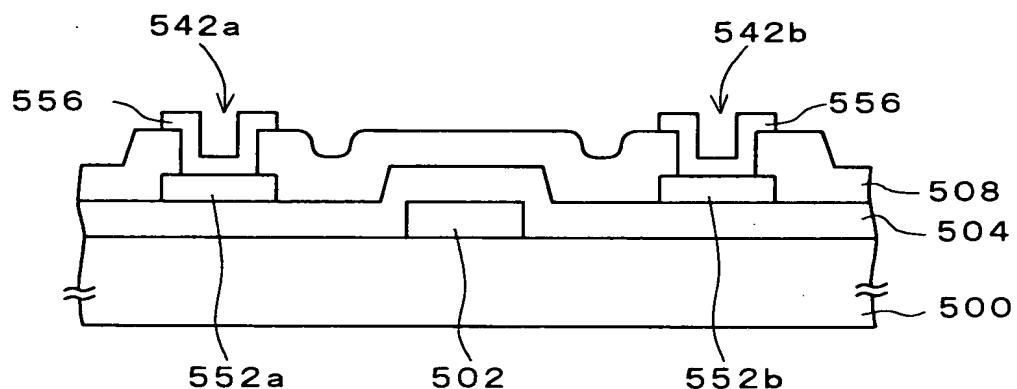
【図37】



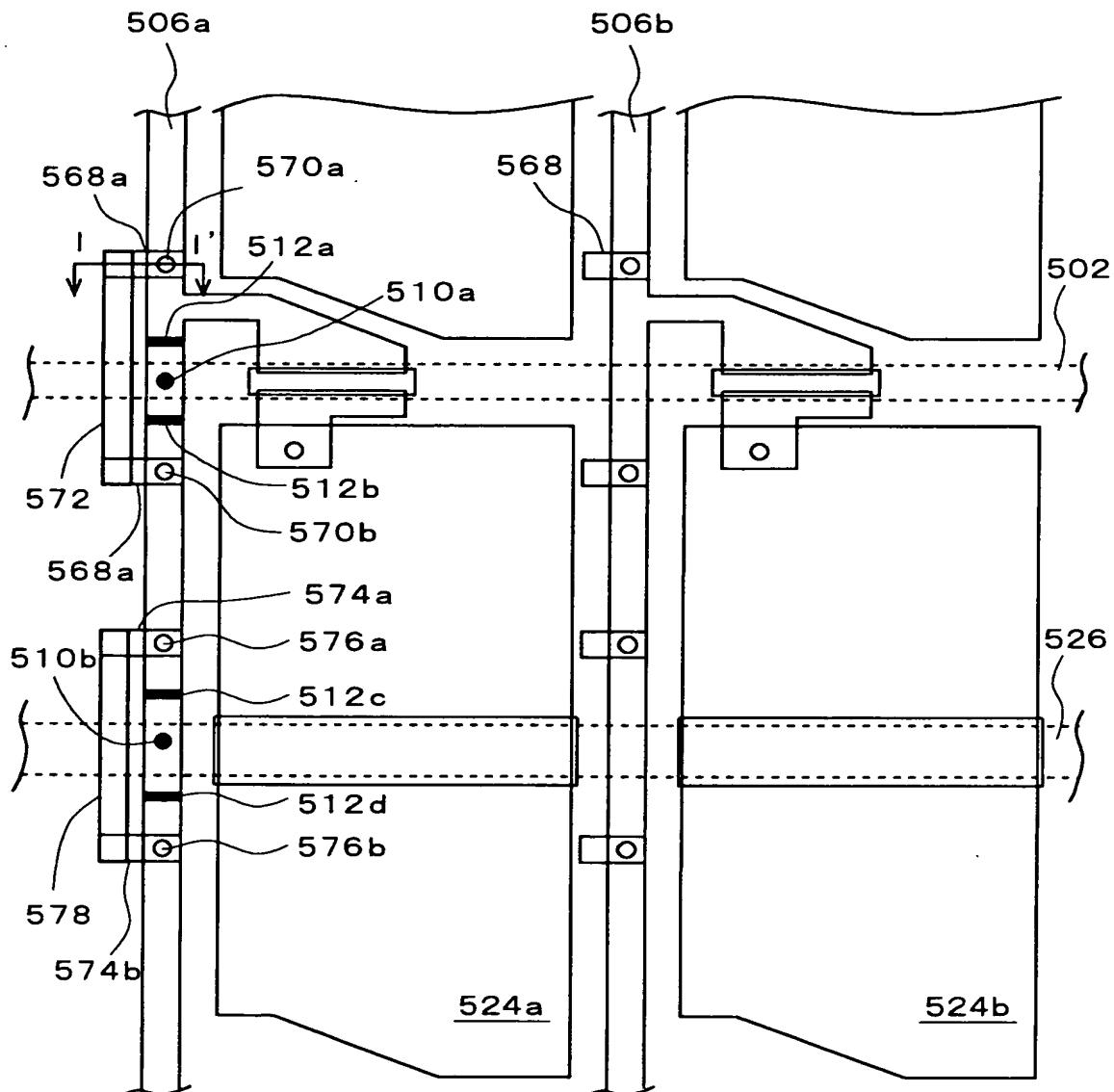
【図38】



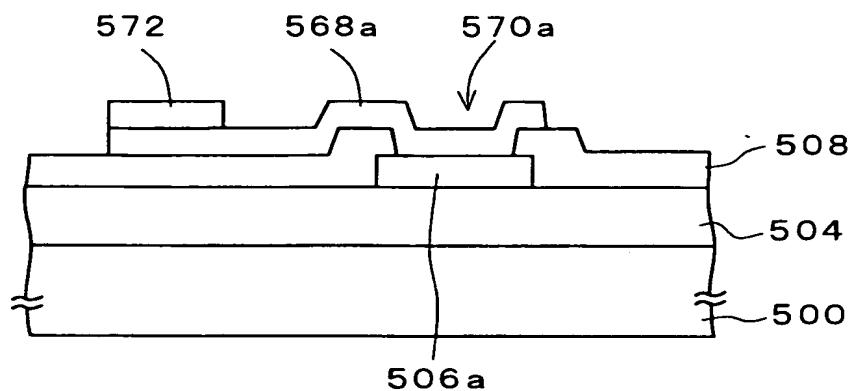
【図39】



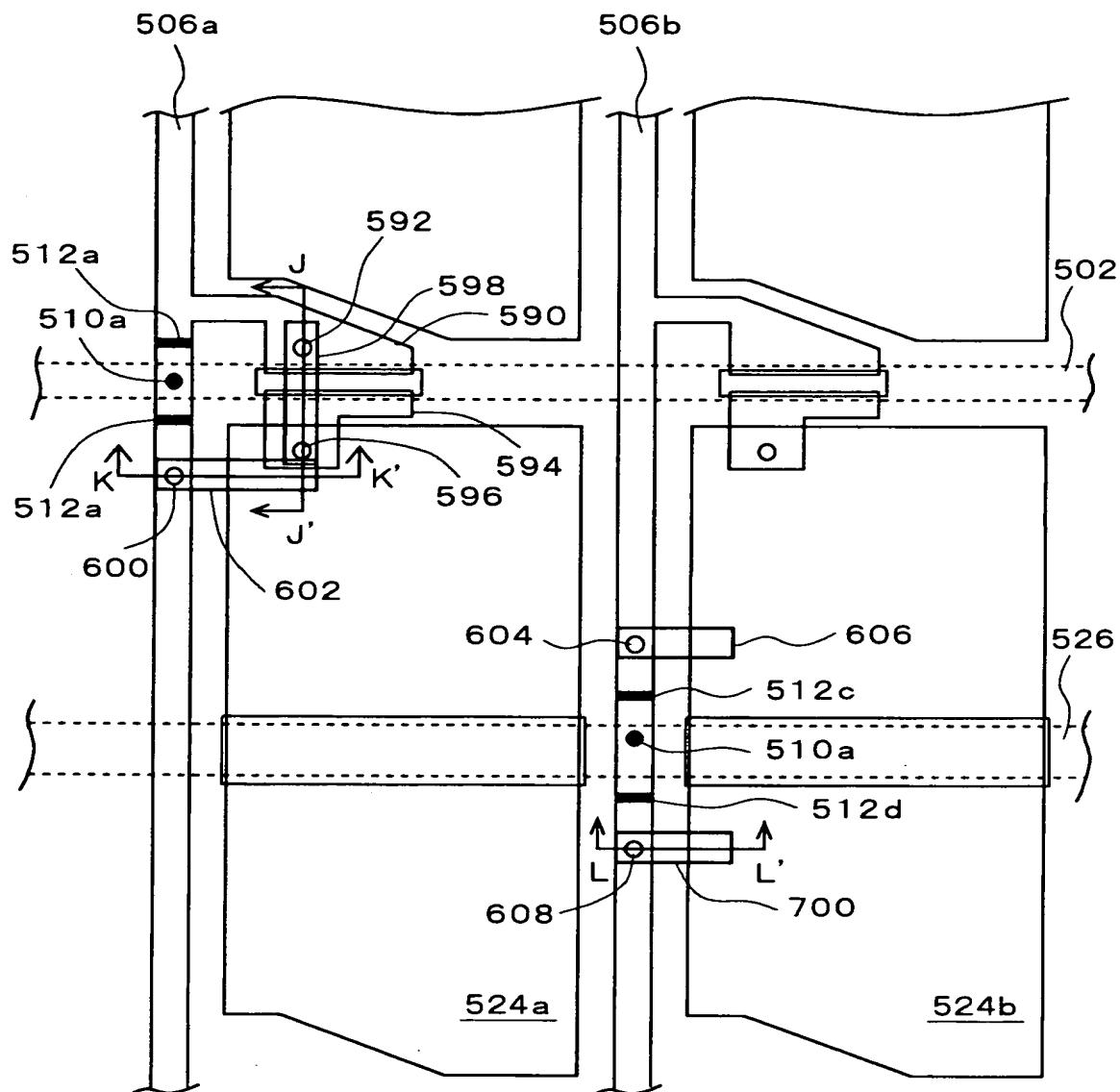
【図40】



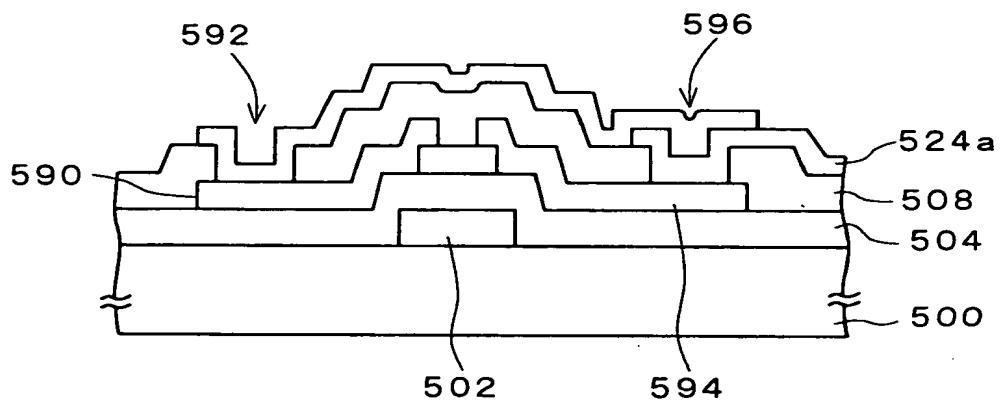
【図41】



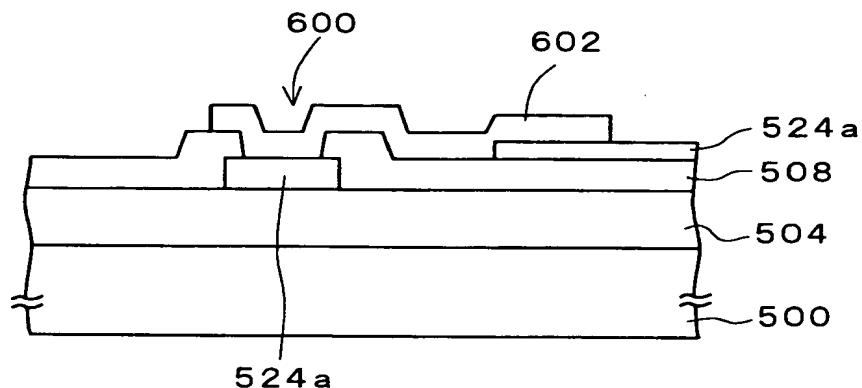
【図42】



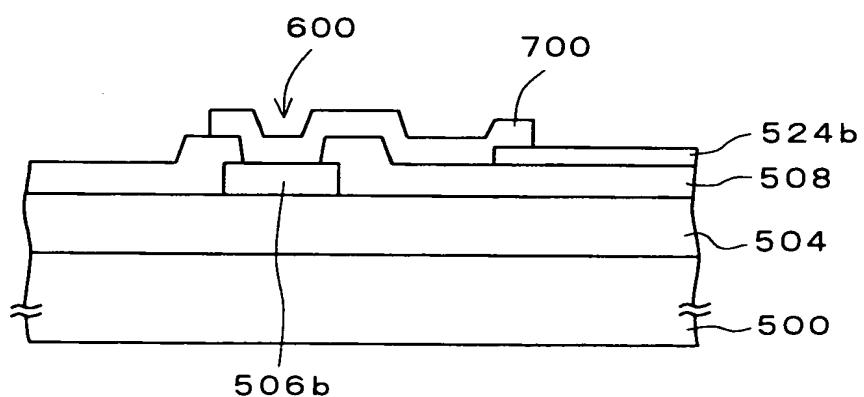
【図43】



【図44】



【図45】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、液晶表示装置及びその欠陥修復方法に係り、表示パネル内に断線欠陥が生じた場合、レーザCVDによる部分配線を組み合わせることにより、簡単に断線箇所の修復が行えるようにする液晶表示装置の欠陥修復方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 データバスライン101に断線部231があるとき、断線部231の両側のデータバスライン101上の保護膜にデータバスライン101の線幅よりも大きい穴径であってデータバスライン101の上面を開口するとともに両側部に基板面に到達する空間を形成して開口する断線修復用コンタクトホール233、235をそれぞれ形成する。断線修復用コンタクトホール233、235のそれぞれをレーザCVD膜で埋めるとともに、保護膜上で2つの断線修復用コンタクトホール233、235をレーザCVD膜231で接続する。

【選択図】 図10

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社